



LES RACINES DE L'INNOVATION



REVUE ÉLECTRONIQUE DU DÉPARTEMENT D'ÉTAT DES ÉTATS-UNIS



DÉPARTEMENT D'ÉTAT DES ÉTATS-UNIS / NOVEMBRE 2009

VOLUME 14 / NUMÉRO 11

<http://www.america.gov/publications/ejournalusa.html>

Programmes d'information internationale:

Coordonnateur	Jeremy Curtin
Directeur de la publication	Jonathan Margolis

Rédacteur en chef	Richard Huckaby
Directeur de la rédaction	Bruce Odessey
Chef de la production/Internet	Janine Perry
Chef adjoint de la production	Chloe Ellis

Révision	Kathleen Hug
Photographies	Maggie Johnson Sliker
Page de couverture	Diane Woolverton
Documentation	Martin Manning
Traduction	Service linguistique IIP/AF
Maquette de la version française	Africa Regional Services, Paris

Image de couverture: ©iStockphoto

Le Bureau des programmes d'information internationale du département d'État des États-Unis publie une revue électronique mensuelle sous le logo *eJournal USA*. Ces revues examinent les principales questions intéressant les États-Unis et la communauté internationale ainsi que la société, les valeurs, la pensée et les institutions des États-Unis.

Publiée d'abord en anglais, la revue mensuelle est suivie d'une version en espagnol, en français, en portugais et en russe. Certains numéros sont également traduits en arabe, en chinois et en persan. Toutes les revues sont cataloguées par volume et par numéro.

Les opinions exprimées dans les revues ne représentent pas nécessairement le point de vue ou la politique du gouvernement des États-Unis. Le département d'État des États-Unis n'est nullement responsable du contenu ou de l'accessibilité des sites Internet indiqués en hyperlien; seuls les éditeurs de ces sites ont cette responsabilité. Les articles, les photographies et les illustrations publiés dans ces revues peuvent être librement reproduits ou traduits en dehors des États-Unis, sauf mention explicite de droit d'auteur, auquel cas ils ne peuvent être utilisés qu'avec l'autorisation du titulaire du droit d'auteur indiqué dans la revue.

Les numéros les plus récents, les archives ainsi que la liste des revues à paraître sont disponibles sous divers formats à l'adresse suivante: <http://www.america.gov/publications/ejournalusa.html>.

Veillez adresser toute correspondance au siège de l'ambassade des États-Unis de votre pays ou bien à la rédaction:

Editor, *eJournal USA*
IIP/PUBJ
U.S. Department of State
301 4th Street, SW
Washington, DC 20547
United States of America

Courriel: eJournalUSA@state.gov

Avant-propos



En 1943, l'universitaire et sinologue britannique Joseph Needham (1900-1995) et son équipe de collaborateurs internationaux commencèrent à rédiger un ouvrage monumental qui s'est imposé au nombre des œuvres érudites les plus marquantes du XX^e siècle. Paru sous le titre de « Science et civilisation en Chine », cet ouvrage explore ce qu'on finira par appeler « la question de Needham » : pourquoi la Chine, qui fut à de nombreux égards la civilisation la plus avancée au monde, a-t-elle été dépassée par l'Occident dans le domaine de la science et de la technologie ?

Dan Diner, pour prendre l'exemple d'un autre érudit, a posé le même genre de questions au sujet de la civilisation islamique, elle aussi fleuron mondial de la culture à une certaine époque mais pas aujourd'hui, comme le démontrent les Rapports arabes sur le développement humain concernant une région du monde à prédominance musulmane.

Certes, la notion du déclin présent ou imminent des États-Unis est une constante dans le monde des idées. Ce ne sont pas les nouveaux livres qui manquent pour dénoncer les résultats relativement médiocres des élèves américains en mathématiques et en sciences, et ces ouvrages condamnent souvent le pays à subir le sort qu'ont connu Rome, la Grande-Bretagne ou toute autre puissance dont l'influence s'est estompée au fil du temps.

Le présent numéro de la revue électronique examine un groupe de questions au centre de ces discussions : Qu'est-ce que l'innovation ? Les gouvernements et les sociétés peuvent-ils encourager l'innovation ? En quoi l'apparition d'ordinateurs alimentés par des semi-conducteurs et les technologies de la communication basées sur l'Internet affectent-elles l'équation ?

Les auteurs des articles du présent numéro tentent de répondre à ces questions en se plaçant sous divers angles, tenant compte notamment de l'influence de la culture, de la géographie et des droits de propriété intellectuelle sur l'innovation. Nous vous proposons aussi le portrait d'innovateurs issus des États-Unis, du Vietnam, du Vénézuéla, d'Afrique du Sud et de Belgique.

Nous espérons que vous apprécierez le caractère opportun, informatif et même innovateur de ces articles !

La rédaction



DÉPARTEMENT D'ÉTAT DES ÉTATS-UNIS / NOVEMBRE 2009 / VOLUME 14 / NUMÉRO 11

<http://www.america.gov/publications/ejournalusa.html>

Les racines de l'innovation

DES PERSONNES ET DES LIEUX

4 L'innovation, qu'est-ce que c'est ?

DAVID NORDFORS, COFONDATEUR ET DIRECTEUR EXÉCUTIF DU CENTRE DE RECHERCHE VINNOVA-STANFORD DU JOURNALISME D'INNOVATION À L'UNIVERSITÉ STANFORD.

Innovater, c'est inventer et introduire, et il apparaît de plus en plus clairement que ce phénomène revêt une importance cruciale tant pour les économies que pour les gouvernements.

9 Portrait : Jeff Bigham

Un informaticien trouve un moyen de rendre l'Internet plus accessible aux aveugles et aux malvoyants.

10 Culture et innovation

ROCCO LEONARD MARTINO, FONDATEUR ET PRÉSIDENT DE CYBERFONE TECHNOLOGIES
Les cultures qui permettent aux gens de rêver, d'innover et de produire seront gagnantes dans la course à l'indépendance économique.

15 Portrait : Chi Huynh

Une perle légèrement ébréchée fait découvrir un trésor d'innovations.

16 La géographie mondiale de l'innovation

G. PASCAL ZACHARY, JOURNALISTE, ÉCRIVAIN ET ENSEIGNANT

La Silicon Valley et d'autres grappes géographiques de l'innovation naissent pour des raisons pratiques.

21 Portrait : Alicia Castillo Holley

Les innovateurs aux compétences complémentaires obtiennent des résultats.

22 Les quatre secrets de l'innovation

ALEX SOOJUNG-KIM PANG, DIRECTEUR DE RECHERCHE À L'INSTITUTE FOR THE FUTURE
Les chercheurs et les hommes d'affaires apprennent plus que jamais à s'allier pour innover.

27 Portrait : Rael Lissoos

Un innovateur combine trois produits pour créer un nouveau service.

LA COLLABORATION ENTRE LES SECTEURS PUBLIC ET PRIVÉ

28 L'innovation dans les petites entreprises : un rôle pour le gouvernement

CHARLES WESSNER, DIRECTEUR DE LA TECHNOLOGIE, DE L'INNOVATION ET DE L'ENTREPRENEURIAT AUX ACADÉMIES NATIONALES
Un partenariat public-privé aide les petites entreprises à mettre leurs innovations sur le marché.

30 L'indice international de l'innovation : l'ordre des pays en 2009

33 Gouvernement et innovation

JAMES ANDREW, ASSOCIÉ PRINCIPAL DU CABINET
BOSTON CONSULTING GROUP

Une politique gouvernementale efficace peut avoir un effet positif sur la capacité d'innovation des entreprises.

37 Portrait : Michael Bremans

Un inventeur belge a découvert un moyen de faire des bénéfices « propres ».

38 Droits de propriété intellectuelle et innovation

MICHAEL GOLLIN, ASSOCIÉ AU SEIN DU CABINET
JURIDIQUE VENABLE LLP

Un système efficace de protection des brevets, droits d'auteur et autres formes de propriété intellectuelle encourage l'innovation en préservant l'équilibre entre l'exclusivité des droits et l'accessibilité.

41 Ressources complémentaires (en anglais)

L'innovation, qu'est-ce que c'est ?

David Nordfors



© AP Images/Heidi Vogt

Plus de la moitié des habitants du monde ont un portable ; ce jeune Malien recharge le sien à l'aide d'une batterie de voiture.

Innover, c'est inventer et introduire, et il apparaît de plus en plus clairement que ce phénomène revêt une importance cruciale tant pour les économies que pour les gouvernements. Ce n'est pas en produisant toujours la même chose en plus grande quantité que les économies prennent de l'expansion ; c'est en mettant sans cesse sur le marché des produits nouveaux et dotés d'une valeur supplémentaire. David Nordfors est cofondateur et directeur exécutif du centre de recherche VINNOVA-Stanford du journalisme d'innovation à l'université Stanford.

A notre époque, l'innovation est le moteur le plus important de la croissance économique. Pour s'épanouir, elle a besoin d'un climat social favorable à l'entrepreneuriat, au sein d'une culture de liberté économique et intellectuelle. Les décideurs sages comprennent la nécessité d'encourager ce type

d'«écosystème de l'innovation».

L'invention crée quelque chose de nouveau. L'innovation fait plus encore : elle introduit quelque chose de nouveau. Innover, c'est inventer et introduire. Introduire une nouveauté n'est pas chose aisée. Quiconque a jamais eu une idée de génie pour améliorer son lieu de travail le sait bien. Les gens plaident pour le progrès, mais ils rechignent à changer.

Dans bien des cas, la résistance au changement se révèle plus poussée parmi les collectivités et les organisations que parmi les individus. Même si tous les membres d'une organisation souhaitent un changement, la culture de l'organisation peut l'entraver.

Faire en sorte qu'une innovation se produise tient de l'art et de l'artisanat ; comprendre comment elle se produit relève de la science. L'innovation est ancrée aussi profondément dans la psychologie et la culture que dans la science et la technologie.

Or, nous devenons de meilleurs innovateurs et les produits, services et processus qui découlent de nos efforts jouent un rôle croissant dans des endroits toujours plus nombreux du monde. De vastes parties du globe se sont ralliées à l'économie de l'innovation ; le reste se met rapidement à la page.

Dans une économie traditionnelle, c'est-à-dire orientée sur la production, la croissance provient de l'augmentation de la production de biens qui sont toujours les mêmes. On produit de la richesse en cultivant plus de blé, en construisant plus de logements classiques et en ouvrant plus d'usines classiques cette année que la précédente. Dans l'économie de l'innovation, ce qui fait progresser l'économie, c'est de faire plus de choses nouvelles que l'année précédente. C'est un changement fondamental, parfaitement visible au quotidien par les habitants du monde entier.

CIBLER LES SUCCÈS À COURT TERME

La propagation fulgurante des téléphones portables illustre la manière dont fonctionne le processus de l'innovation et dont il modifie notre culture mondiale. Le premier appel à l'aide d'un portable a été effectué en avril 1973. Dix ans plus tard seulement, les premiers réseaux de la téléphonie mobile faisaient leur apparition en Suède et en Finlande. À la fin de l'année 2008, le nombre d'abonnements à un service de téléphonie mobile dépassait les quatre milliards, selon l'Union internationale des télécommunications. C'est plus de la moitié de la population mondiale ! Prenez l'alphabétisme à titre de comparaison : l'invention de l'écriture remonte à des milliers d'années, mais ce n'est que depuis quelques décennies que plus de la moitié des habitants de la planète savent lire et écrire. Les portables se sont propagés cent fois plus vite que l'alphabétisme !

Comment un changement peut-il se produire aussi rapidement ? Il faut innover au lieu de produire toujours la même chose en plus grande quantité – voilà la réponse.

Si les fournisseurs de services de téléphonie mobile ne s'efforçaient pas constamment de prendre de l'avance sur leurs concurrents en offrant telle ou telle innovation, les portables seraient, aujourd'hui encore, des appareils coûteux, encombrants et vite déchargés – autrement dit un luxe réservé aux plus fortunés. Les propriétaires de portables ne seraient pas nombreux aujourd'hui.

La concurrence qui fait rage pour la prochaine grande innovation est en train de démanteler les structures

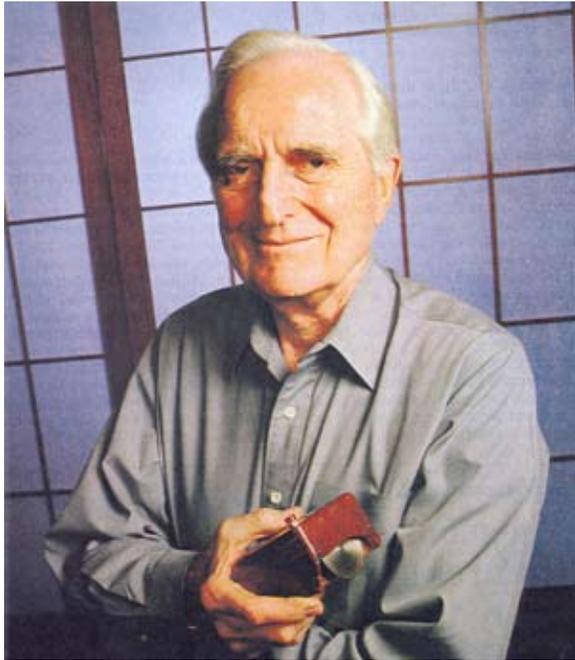
classiques de l'entreprise. Le temps n'est plus où une société prospère séparait la recherche et développement (R-D) de son plan de développement commercial. Les entreprises sous pression doivent se garder de se lancer dans des recherches coûteuses qui ne sont pas étayées par un plan commercial. La décision d'investir de grosses sommes dans le développement de technologies qui ne vont pas avoir une incidence favorable sur le chiffre d'affaires peut sonner le glas de l'entreprise. Il faut mener de pair le développement des technologies et le plan commercial. De nos jours, technologues et mercatiers travaillent en équipe. Au moule de la pensée analytique classique, selon lequel chaque groupe d'experts fonctionne indépendamment de l'autre et communique le fruit de ses travaux sous la forme d'un rapport, peut se substituer une approche conceptuelle fondée sur la participation de plusieurs catégories d'experts qui mettent en commun leur empathie, leur créativité et leur sens de la réalité pour répondre aux besoins des usagers et promouvoir la réussite de l'entreprise.

On le constate de plus en plus souvent dans le domaine de l'informatique. L'ordinateur, le téléphone portable ou tout autre produit de ce genre dont nous nous servons aujourd'hui sera probablement détrôné sur le marché d'ici un an ou deux. Ce même phénomène vaut tout aussi bien pour les marchandises traditionnelles dont la durée utile prévue est nettement plus longue, par exemple dans le secteur alimentaire et l'industrie du papier. Selon des chercheurs de la société d'experts-conseils McKinsey & Company, le cycle de vie d'un produit est aujourd'hui le tiers de ce qu'il était il y a quarante ans. Cette observation reflète l'évolution de l'économie, laquelle passe du stade « toujours plus de la même chose » à celui de « l'introduction de nouveautés ».

DE LA VISION À LA RÉALITÉ

Si dans l'imagination du public l'innovation est souvent liée aux progrès de la technologie, le fait est que des techniques novatrices sont à l'origine d'améliorations dans des domaines aussi divers que le microprêt facilitant la création de petites entreprises dans les économies en développement, l'organisation de l'entreprise ou l'acquisition de connaissances.

Le mot « innovation » peut s'appliquer non seulement à une nouveauté (un nouveau gadget, par exemple), mais aussi au processus qui a permis de créer la nouveauté. Il peut s'agir d'un aspect principalement commercial – « la



Avec l'aimable autorisation de SRI International

Doug Engelbart présente son prototype de souris d'ordinateur.

chaîne de la création et de la mise sur le marché d'une nouvelle valeur au profit des clients», comme l'ont suggéré Curtis Carlson et Bill Wilmot, de l'organisme de recherche SRI International – ou d'un aspect induit en totalité ou en partie par des besoins d'ordre social. Ces deux formes d'innovation, l'une sociale et l'autre commerciale, s'encouragent souvent mutuellement. À preuve, la création des microprêts et la production de logiciels libres et gratuits par le secteur non lucratif, tels le système d'exploitation Linux ou le fureteur Firefox.

Nombreux sont ceux qui associent la notion d'innovation aux économies riches du monde, mais de nos jours les innovations peu coûteuses se multiplient, ce qui permet à l'économie de l'innovation de se propager dans pratiquement le monde entier. Les étudiants de l'université Stanford qui ont lancé Yahoo! Et Google l'ont fait avec de tout petits moyens. Les gros investissements sont venus une fois que ces sociétés ont réussi à s'implanter. Dans certains domaines, dont la fourniture de services Internet, il ne faut pas beaucoup d'argent pour créer une entreprise novatrice. En principe, il y a suffisamment de capitaux dans bien des régions du monde pour mettre en route ce genre de société.

Plus l'usage de l'Internet se répand et plus la communication s'améliore, plus les marchés mondiaux se montrent réceptifs. On a aujourd'hui moins de mal dans les sociétés traditionnelles à persuader les gens de

remplacer leurs outils et leurs méthodes d'antan par des moyens et des procédés nouveaux. Les nouvelles pompes à eau bon marché, de nouvelles formules économiques pour améliorer l'agriculture traditionnelle, de nouvelles manières d'organiser les soins médicaux dans les villages: voilà autant de domaines importants dans lesquels l'innovation s'annonce prometteuse et bon marché.

Prenons l'exemple de la « Silicon Valley » (« vallée du silicium »), en Californie – l'écosystème de l'innovation le plus réussi des temps modernes et particulièrement tributaire de la pollinisation croisée des idées parmi ses nombreuses innovations techniques et autres. Là, en 1968, Doug Engelbart fit la démonstration du premier prototype du micro-ordinateur individuel. À cette occasion, il présenta au public la première souris d'ordinateur. Sa démonstration fit découvrir le principe du texte interactif, de la vidéoconférence, de la téléconférence, de la messagerie électronique et de l'hypertexte. (Cette démonstration est accessible sur YouTube; saisissez les termes « the mother of all demos ».)

Doug Engelbart n'avait pas donné à sa démonstration le titre de « nouveau système de micro-ordinateur individuel ». Il avait choisi celui, curieux, de « centre de recherche pour accroître l'intelligence humaine ». Son dispositif ne visait pas à rendre les ordinateurs plus intelligents; il était destiné à rendre les gens plus intelligents. Qui plus est, ces micro-ordinateurs individuels étaient censés se connecter les uns aux autres pour permettre à leurs usagers de collaborer à la recherche de solutions. Ensemble, ils formeraient une intelligence collective qui serait capable de résoudre des problèmes trop complexes pour être résolus par des individus privés du bénéfice d'un réseau d'ordinateurs. C'était une idée démente à l'époque. Peu de gens la comprenaient. Aujourd'hui, avec l'Internet, les téléphones portables faisant fonction de micro-ordinateurs individuels et les applications de réseautage social, cette vision est devenue réalité.

LES LIENS HUMAINS

Nous commençons à comprendre que l'innovation et l'intelligence collective vont de pair. Une personne intelligente et créatrice peut avoir l'esprit d'invention; collectivement, les communautés intelligentes peuvent faire preuve d'innovation.

Mais il ne suffit pas d'être connecté. La dissémination de l'information sur la manière dont l'innovation se

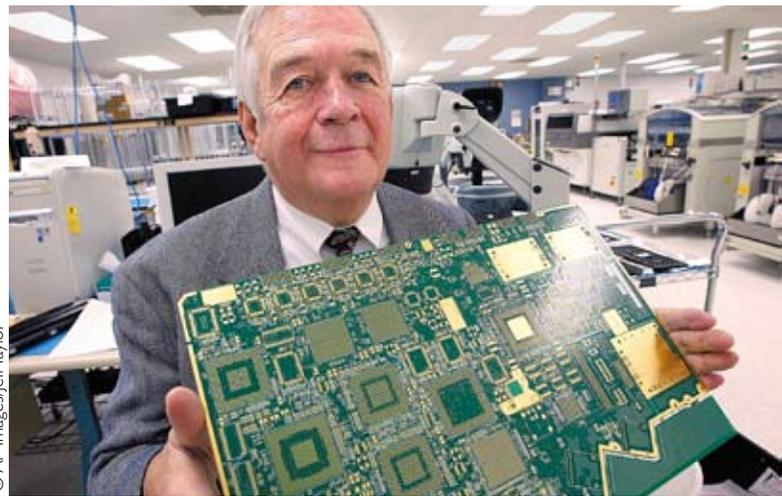
produit tient une place fondamentale. À cet égard, les journalistes peuvent jouer un rôle important. S'ils donnent à leurs lecteurs ne serait-ce qu'une petite idée de la façon dont l'innovation se produit, notre compréhension collective de ce phénomène pourrait progresser. Mais si les journalistes eux-mêmes ne le comprennent pas, ils risquent d'en présenter une image déformée dans la tribune publique. Ceci aurait probablement pour effet de décourager les innovateurs ou alors de les encourager à suivre des pistes non constructives. Le centre de recherche VINNOVA-Stanford of Innovation Journalism, à l'université Stanford, a invité des journalistes et des chercheurs de plusieurs pays à Stanford pour se perfectionner dans le domaine de la couverture médiatique de l'innovation. Cette formation aidera les journalistes à accroître dans leur pays l'intelligence collective au sujet des écosystèmes de l'innovation.

L'innovation a besoin de créateurs, lesquels ont besoin d'un environnement favorable : un « écosystème de l'innovation » composé de personnalités du monde des affaires et de la finance, d'éducateurs et de responsables de la réglementation, lesquels s'emploient ensemble à créer un climat dans lequel les entreprises, nouvelles ou bien établies, peuvent innover et s'épanouir. Dans un bon système d'innovation, les entrepreneurs qui ont de bonnes idées peuvent trouver des investisseurs et des partenaires, monter leurs entreprises et, dans certains cas, construire des sociétés multinationales à partir de débuts très modestes.

Dans la « Silicon Valley », c'est le rêve de tout le monde. L'innovation est la principale industrie de la région. En Suède, autre fleuron de l'économie de l'innovation, il y a même un organisme public qui a pour mission de développer de bons systèmes d'innovation. Ce qui est révélateur, c'est qu'il s'emploie avant tout à renforcer un environnement propice à l'innovation, et non à appuyer telle ou telle innovation.

DANGERS CACHÉS

Dans les économies de type « toujours davantage de la même chose » – la norme dans la plupart des sociétés jusqu'à présent – l'innovation n'est pas une activité professionnelle désirable, que l'on se place dans le domaine des produits ou celui des idées. Le risque d'échec est élevé. On peut facilement se mettre dans une situation difficile en essayant de faire quelque chose de nouveau. La plupart des gens préfèrent ne pas essayer.



© AP Images/Jeff Taylor

L'inventeur virginien Joe May montre une de ses trouvailles, un dispositif qui fait démarrer sa voiture quand le réveil sonne.

Un médecin hongrois, le docteur Ignaz Semmelweis, découvrit en 1847 que le nombre de cas de fièvre puerpérale affichait une baisse spectaculaire quand le médecin accoucheur s'était lavé les mains. Ce médecin réussit à éliminer presque totalement cette affection dans les établissements où plus d'une femme sur dix mourait en couches ; il produisit des statistiques prouvant sans l'ombre d'un doute que le fait de se laver les mains sauvait des vies. Mais la communauté médicale rejeta ses idées ; parce qu'il avait fait cette découverte avant que Louis Pasteur ne prouve l'existence des microbes, ses résultats n'étaient étayés par aucune théorie. Il y avait des médecins qui s'offusquaient de s'entendre dire qu'ils devaient se laver les mains. Le docteur Semmelweis réussit à braquer ses confrères, qui firent de lui un objet de ridicule. Il y perdit son emploi et sa place dans la société.

Le danger que courent les innovateurs dans une économie de ce type menace aussi bien les dirigeants politiques. Dans son livre publié en 1513 sous le titre *Le Prince*, Nicolas Machiavel décrit les méthodes que peut appliquer un prince pour monter sur le trône ou, s'il est déjà au pouvoir, pour conserver sa place. Voilà ce qu'il a à dire sur les innovateurs : « L'on doit remarquer qu'en effet il n'y a point d'entreprise plus difficile à conduire, plus incertaine quant au succès, et plus dangereuse que celle d'introduire de nouvelles institutions. Celui qui s'y engage a pour ennemis tous ceux qui profitaient des institutions anciennes, et

il ne trouve que de tièdes défenseurs dans ceux pour qui les nouvelles seraient utiles. Cette tiédeur, au reste, leur vient de deux causes : la première est la peur qu'ils ont de leurs adversaires, lesquels ont en leur faveur les lois existantes ; la seconde est l'incrédulité commune à tous les hommes, qui ne veulent croire à la bonté des choses nouvelles que lorsqu'ils en ont été bien convaincus par l'expérience. De là vient aussi que si ceux qui sont ennemis trouvent l'occasion d'attaquer, ils le font avec toute la chaleur de l'esprit de parti, et que les autres se défendent avec froideur, en sorte qu'il y a du danger à combattre avec eux. »

L'attachement désespéré aux normes et aux habitudes d'antan qui étouffent l'innovation ne conduit plus au succès politique ou économique. La société qui censure la libre circulation de l'information ou qui empêche la population – hommes ou femmes, jeunes ou moins jeunes – de contribuer pleinement à la vie civique, sociale et économique n'exploite pas toute la capacité à sa disposition pour se disputer la faveur des consommateurs dans l'économie mondiale de l'innovation. Beaucoup comprennent qu'il vaut mieux encourager les cultures et les systèmes qui adoptent et maîtrisent l'innovation. La Corée du Sud, l'Inde et Israël comptent au nombre croissant des économies qui appliquent cette stratégie avec succès.

MAÎTRISER LE CHANGEMENT

Le passage d'une économie traditionnelle à une économie de l'innovation exige un changement social réel, une ouverture aux nouvelles pratiques optimales et la volonté de développer toute la gamme des compétences indispensables à la création d'une société riche en innovateurs.

Jusqu'à présent, l'école apprend aux enfants à résoudre des problèmes connus à l'aide de méthodes connues, ce qui les encourage à épouser un raisonnement classique. Or de nos jours, l'école doit au contraire les encourager à maîtriser le changement, à découvrir de nouveaux problèmes et à concevoir des solutions d'un genre nouveau.

Au lieu d'inciter à l'uniformité, l'économie de l'innovation encourage la diversité et la créativité. Les banques et les investisseurs doivent redéfinir les risques de manière à évaluer avec une plus grande précision le projet qui sortira des sentiers battus. Les décideurs du secteur public dont le rôle consiste à réglementer les entreprises qui produisent toujours la même chose en plus grande quantité doivent changer de cap et réfléchir aux moyens de retirer de plus gros avantages en favorisant le remplacement de ce qui est ancien par du neuf. Ce qui compte, c'est de porter son regard vers l'horizon à la recherche de la prochaine grande nouveauté au lieu de faire plus sans innover.

Améliorer l'innovation, c'est accroître notre intelligence collective. C'est une occasion incomparable pour tous les décideurs, qu'ils soient créateurs d'entreprises ou dirigeants politiques à la tête de pays.

Les opinions exprimées dans cet article ne reflètent pas nécessairement le point de vue ou la politique du gouvernement des États-Unis.

Jeff Bigham

Un chercheur en informatique trouve un moyen de rendre l'Internet plus accessible aux aveugles et aux malvoyants.



Jeff Bigham

Avec l'aimable autorisation de Jeff Bigham

Pour les 38 millions d'aveugles ou de malvoyants dans le monde, se servir de l'Internet est une tâche quasiment impossible. La meilleure solution est celle du « lecteur d'écran » - un logiciel qui lit à haute voix le texte affiché sur l'écran, le son étant diffusé par les haut-parleurs de

l'ordinateur. Mais les lecteurs d'écran sont onéreux et un grand nombre de bibliothèques publiques et d'universités ne veulent pas investir les plus de 1 000 dollars nécessaires à leur installation, ce qui signifie que la plupart des aveugles ne connaissent ni les joies ni les possibilités de l'Internet.

Jeff Bigham veut que les choses changent. Professeur d'informatique à l'université de Rochester dans l'État de New York, M. Bigham a créé pour les aveugles un logiciel facile à installer et gratuit de lecteur d'écran. Un aveugle se branche sur le site de M. Bigham - WebAnywhere - et à partir de là, il peut écouter la lecture à haute voix de n'importe quelle page du Web. Il peut naviguer à l'intérieur de tableaux, choisir des formulaires ou obtenir la lecture d'une page de la première à la dernière ligne.

La caractéristique essentielle de l'invention est la rapidité de chargement, entre le moment où l'utilisateur demande à entendre un certain élément d'une page donnée et celui où l'audio démarre.

« On pouvait vraiment craindre qu'il y ait un grand décalage entre le moment où l'utilisateur appuie sur un bouton et celui où il entend l'audio », a confié M. Bigham au magazine du MIT, *Technology Review*. « Tout le monde

s'est dit que ce problème de lenteur nous tuerait. » En fait, il n'en a rien été.

M. Bigham a créé un algorithme qui prédit les éléments d'une page que l'utilisateur est le plus susceptible de vouloir écouter. Par exemple, après avoir téléchargé une page d'actualité de la Toile telle que *nytimes.com*, le système pourrait prédire que l'utilisateur va lire le titre en haut de la page et l'article. Il va donc préalablement télécharger l'audio correspondant à cette partie de la page. Lorsque l'utilisateur finira par choisir le titre en haut de page, l'audio démarrera instantanément. Pour les aveugles, une telle navigation rapide et fluide de l'Internet remplace une expérience qui était entrecoupée de silences et pleine d'attentes.

M. Bigham veut changer le monde ; il n'est nullement motivé par l'appât du gain. C'est la raison pour laquelle son logiciel est un logiciel libre, ce qui veut dire que quiconque - oui, quiconque - peut modifier l'application pour réparer les bogues et l'améliorer.

Grâce à l'invention originale de Jeff Bigham et à d'autres futures innovations, il n'est pas difficile d'envisager un avenir radieux pour les aveugles désireux de naviguer sur la Toile.

— Ben Casnocha est l'auteur d'un ouvrage autobiographique dans lequel il retrace son parcours de créateur d'une entreprise dans la « Silicon Valley » et qui est paru en anglais sous le titre « *My Start-Up Life: What a (Very) Young CEO Learned on His Journey Through Silicon Valley* » (Ma vie de start-up : ce qu'un (très) jeune P.D.G. a appris pendant son passage dans la Silicon Valley).

Les opinions exprimées dans cet article ne reflètent pas nécessairement le point de vue ou la politique du gouvernement des États-Unis.

Culture et innovation

Rocco Leonard Martino



© AP Images/Kamran Jebreili

Des visiteurs admirent une maquette d'une île artificielle à Dubaï, État du golfe Persique qui prône l'innovation.

Les cultures qui permettent aux gens de rêver, d'innover et de produire seront gagnantes dans la course à l'indépendance économique. Rocco Martino est fondateur et président de CyberFone Technologies et chercheur principal à l'Institut de recherche en matière de politique étrangère, situé à Philadelphie (Pennsylvanie).

Jusqu'à la révolution industrielle, le revenu réel des personnes et des nations est resté pratiquement constant. Dans la plupart des régions du globe, le niveau de vie du fermier en 1750, par exemple, n'était guère différent de celui de son arrière-grand-père. Les choses ont changé, dans certaines parties du monde,

vers le début du XIX^e siècle. Les taux de croissance et les revenus ont augmenté dans des proportions spectaculaires pour certaines nations, tout en restant inchangés pour d'autres. Pourquoi en a-t-il été ainsi? L'une des réponses possibles à cette question est que les nouvelles technologies ont autorisé la création, l'accumulation et la diffusion de richesses toujours croissantes. Une autre réponse, plus analytique, est que certaines cultures ont ouvert largement leur porte au savoir et au changement, offrant ainsi un terrain fertile où les innovateurs pouvaient prendre des risques et poursuivre leurs rêves. Est-ce le fait du hasard qu'ils aient pu aussi enrichir leurs concitoyens? Et le retard accusé par les autres pays n'est-il pas dû à une tradition d'immobilisme, à un contrôle central inhibiteur ou à une



© AP Images

L'innovation a fait un bond en 1946 avec la création d'un ordinateur, baptisé ENIAC, à l'université de Pennsylvanie.

bureaucratie paralysante?

Les États-Unis sont, de longue date, des pionniers tant de l'innovation que de l'application de l'innovation à la génération de richesses. On pourrait même dire que cet état d'esprit est l'un des traits génétiques de la nation. L'un de ses fondateurs, Benjamin Franklin, a inventé à lui seul le paratonnerre, le poêle Franklin, les verres à double foyer et le cathéter urinaire souple. (Bien que Benjamin Franklin ait choisi de ne pas faire breveter ces inventions, ses multiples autres activités entrepreneuriales démontrent amplement son intérêt pour l'accroissement de ses revenus!) À notre époque, les économies d'Extrême-Orient, notamment Hongkong, Singapour, Taïwan, la Corée du Sud et le Japon, font preuve d'aptitudes analogues, pendant que la Chine et l'Inde acquièrent des capacités considérables de génération de revenus et visent à prendre place parmi les toutes premières puissances économiques mondiales.

Les États membres de l'Organisation des pays exportateurs de pétrole (OPEP) tirent des revenus considérables de leurs avoirs pétroliers, mais ils n'ont pas, pour la plupart, fait preuve de grandes capacités

d'innovation ni participé dans une grande mesure à l'expansion économique mondiale. On peut avancer ici l'argument selon lequel que les substantiels revenus par habitant provenant des hydrocarbures réduisent les encouragements à investir dans de nouvelles entreprises ou à appuyer l'innovation. Certains gouvernements du Moyen-Orient semblent avoir pris conscience du problème et y ont réagi. Dubaï, par exemple, a investi lourdement dans la création d'une infrastructure financière et dans le secteur des loisirs, tandis qu'en Arabie saoudite, l'université du Roi Saoud compte aujourd'hui 70 000 étudiants.

En Amérique latine, le Brésil a rejoint les rangs des grandes économies mondiales et il accomplit des progrès notables dans l'application de techniques novatrices modernes sur le plan intérieur ainsi que pour l'exportation.

Le génie de l'innovation et de son application à des fins productives pour résoudre divers problèmes et produire des richesses n'est pas une invention américaine et il continuera de se répandre bien au-delà des nations mentionnées ici. Partout, cependant, il faudra que la culture, l'initiative individuelle et l'appui

de l'État concourent à l'éclosion d'un climat d'opinions, d'habitudes et d'idées favorables à l'innovation.

INFLUENCES RÉCIPROQUES

Comment la culture influe-t-elle sur l'innovation et quelle influence en subit-elle en retour ?

Culture et innovation sont indissociablement liées. Il ne saurait y avoir d'innovation dans un contexte culturel qui, à défaut d'être favorable à l'innovation, n'y est au moins pas indifférent ou hostile ; par ailleurs, une fois qu'une innovation apparaît, elle influe sur la culture, et l'une et l'autre évoluent ensemble. L'histoire fourmille d'exemples de ce phénomène. Ces influences réciproques sont particulièrement prononcées à notre époque cybernétique caractérisée par l'omniprésence des techniques de l'information et de la communication.

La naissance du « téléphone intelligent », cet appareil portable qui réunit la téléphonie cellulaire, l'informatique et l'accès à l'Internet, a créé des outils capables de modifier l'opinion publique, d'accélérer l'évolution des tendances et d'intensifier les changements culturels. Les habitudes ont changé en matière de lecture, journaux et livres étant délaissés en faveur de brèves informations factuelles ou subjectives. Débats et lettres ont fait place en grande partie d'abord au courrier électronique et à présent à Twitter et autres sites de microblogues. La cyberculture a considérablement réduit le temps qui sépare l'acquisition de connaissances et la décision ainsi que le cycle de réutilisation des connaissances pour créer d'autres connaissances. L'information instantanée, provenant de n'importe où et communiquée à n'importe qui, est devenue un véhicule à impact instantané sur l'opinion et sur la motivation - et qui n'est pas à l'abri de la manipulation. Cette accélération de l'acquisition du savoir peut se répercuter sur l'éducation, l'opinion, les loisirs, les mœurs et le développement culturel.

Dans de nombreuses régions du monde, la culture s'est développée à l'origine chez des gens animés principalement par le souci de se nourrir, au rythme de la vie agraire. De nos jours, la culture est souvent façonnée par l'atmosphère, les mœurs, les traditions et les us et coutumes d'un groupe de gens unis les uns aux autres par divers liens. Ces connexions peuvent être le niveau d'instruction, les croyances religieuses, les liens familiaux, l'ethnicité, l'emplacement géographique ou la nationalité. La culture est aussi un moteur de la créativité individuelle ou collective.



© Reuters/Alj Jarekji

L'université du roi Saoud vise à promouvoir la culture de l'innovation.

L'innovation est l'art de créer quelque chose de nouveau, poème, texte, plante à fleur, théorème mathématique, progrès médical ou invention. L'accent est mis de nos jours sur les technologies, en particulier les technologies de l'information, en tant que catalyseur majeur de l'innovation. Cela provient en grande mesure du remarquable accroissement de la richesse mondiale au cours des six décennies écoulées depuis la création de l'ordinateur universel en 1946. L'ordinateur, en conjonction avec les avancées notables des capacités de communication et des techniques de visualisation, a produit un accroissement de la richesse appréciable et a permis la naissance de nouvelles industries, même en des lieux où il n'existait pas jusqu'alors de capacités industrielles lourdes. On peut citer en exemple le secteur des microprocesseurs de Singapour et de Taïwan et l'essor du logiciel informatique en Irlande et aux Philippines. Une évolution analogue est venue développer l'économie de pays qui possédaient déjà des industries lourdes, telles que la Chine, l'Inde et le Japon.

Ces développements se sont appuyés successivement les uns sur les autres, chaque innovation amenant logiquement à la suivante et toutes dépendant d'une

culture qui embrasse les connaissances et le changement. On s'était efforcé, au fil des siècles, de trouver des moyens de calculer plus facilement et plus rapidement. Des dispositifs mécaniques et électriques construits grâce aux capacités industrielles de l'époque ont précédé les ordinateurs. C'est l'accroissement de la stabilité des tubes électroniques et des connaissances relatives à leur emploi qui ont permis de concevoir et de construire le premier ordinateur électronique. Les ordinateurs ont permis l'avènement des satellites, qui ont mené à leur tour à la révolution des communications. Et cette même connaissance et ce même emploi des circuits ont abouti à la télévision et aux techniques de visualisation, principalement numériques, qui complètent la puissante triade de l'information à laquelle est due toute notre cyberépoque.

Ce n'est pas un effet du hasard qu'un si grand nombre des événements qui ont abouti à l'ordinateur personnel moderne ont eu lieu aux États-Unis dans les années 40 et durant les décennies qui ont suivi, ces événements étant concentrés en Californie dans la région de la Silicon Valley. Dans cette région, la culture prédominante a réuni des gens remplis d'idées et des techniques capables de transformer celles-ci en produits opérants.

Nous vivons aujourd'hui dans ce qu'un chroniqueur du New York Times, Thomas Friedman, a appelé un « monde plat ». Notre monde, s'il n'est pas encore parfaitement plat, s'est certainement aplati pour devenir un lieu où la communication et la disponibilité instantanées d'informations suscitent une « culture de l'innovation » qui efface les frontières nationales et permet à un nombre toujours croissant de citoyens du monde de créer et d'innover.

UNE MOTIVATION VISCÉRALE

Certes, même dans la Silicon Valley, dans la région de Bangalore en Inde ou dans n'importe lequel des autres foyers de l'innovation, tout le monde n'est pas inventeur. Les inventeurs sont des gens qui ont des rêves et qui possèdent la force de caractère nécessaire pour en faire des réalités. On ne peut pas créer cette motivation viscérale, cette volonté et cette ambition profondes d'accomplir des choses, mais on peut la nourrir, l'entretenir, l'encourager, que ce soit dans le domaine de la technologie, de la médecine, des arts ou de l'agriculture.

Les grandes étapes à suivre pour instaurer un climat culturel propice à l'innovation consistent à élargir l'accès

au savoir (et, partant, l'infrastructure éducative), à fournir un appui financier aux innovateurs, à éliminer les obstacles bureaucratiques qui s'opposent à la reconnaissance des innovations et à engager des dépenses pour faire connaître les produits novateurs.

Prenons, par exemple, une composition musicale. Il faut, pour en assurer le succès, qu'il existe des établissements d'enseignement pour former les futurs compositeurs, un appui financier pour permettre à un compositeur de créer son œuvre, une infrastructure juridique assurant la protection des droits d'auteur, et des moyens financiers pour que l'œuvre musicale puisse être jouée.

Un autre phénomène encourageant est que les technologies nouvelles réduisent les obstacles qui s'opposent à l'innovation, créant ainsi un cercle vertueux favorable à l'instauration d'une culture de l'innovation plus mondiale. Avant l'avènement de la téléphonie cellulaire et des téléphones intelligents, les communications interurbaines exigeaient une infrastructure aussi vaste que coûteuse, bien au-delà de la portée des budgets de nombreux pays pauvres. Mais les relais de transmission des réseaux cellulaires sont bien plus simples et bien moins coûteux que les réseaux câblés. Grâce à quoi des millions d'innovateurs potentiels qui auraient été isolés et ignorés peuvent aujourd'hui participer aux activités de la communauté de plus en plus nombreuse des innovateurs.

L'INTERNET

L'essor de l'Internet, concomitant à celui de la téléphonie mobile bon marché et d'autres moyens d'accès dans des régions du monde de plus en plus vastes, révolutionne le développement culturel. Cela ne signifie pas que les Africains, les Indiens ou les Chinois se mettent à ressembler davantage aux Européens, aux Japonais ou aux Américains. Cela signifie que les gens sont de plus en plus nombreux à pouvoir communiquer entre eux de par le monde et que l'endroit où l'on se trouve est un facteur de moins en moins important pour la capacité d'innover.

Les usagers de téléphones portables représentent plus de la moitié de la population du globe et leur proportion augmente de jour en jour. Le portable est en passe de devenir le moyen universel de communication et de loisirs, source d'information et même d'éducation. Les informations stockées dans les innombrables systèmes et banques de données de par le monde sont accessibles et

utilisables par tout le monde, à tout moment et depuis n'importe où. Cette évolution extraordinaire met les ressources du monde entier à la portée de tous.

Certes, il y a eu, bien avant l'Internet et la téléphonie mobile, des technologies telles que la radiophonie qui permettaient de communiquer au-delà des frontières nationales - songeons aux affrontements de la guerre froide entre les radiodiffuseurs sur ondes courtes du monde occidental et les signaux de brouillage soviétiques - mais les flux d'information sont de très loin plus importants de nos jours. Les tentatives visant à contrôler la circulation de l'information par l'Internet ou les téléphones portables ne peuvent réussir que partiellement. La divulgation d'informations, le partage des idées, l'élan créateur et l'innovation active ne peuvent que s'amplifier.

Nous devons nous garder par ailleurs de relier toutes les innovations aux progrès techniques. Les pionniers de la musique, de la littérature et de la danse repousseront toujours plus loin les frontières de leurs arts respectifs. Mais tous peuvent aussi bénéficier de la technologie. Nombreux sont les compositeurs qui créent des sons au moyen d'un logiciel spécialisé et d'un ordinateur personnel. Et la technologie apporte une aide incommensurable à la diffusion, à l'emploi et à l'appréciation de leurs créations. Les orchestres peuvent désormais se dispenser des maisons de disques pour diffuser leur musique lorsqu'ils disposent de YouTube ou d'un moyen équivalent à portée d'un simple clic de souris.

Culture et innovation se soutiennent donc mutuellement et s'étendent conjointement. Au niveau mondial, il n'y a plus de limites au possible, sauf celle-ci : l'innovateur doit avoir la motivation, le courage et la force d'âme nécessaires pour imposer son innovation. Les pays qui encouragent ces individus verront leur culture se développer et le potentiel d'innovation s'accroître. Ceux qui ne le font pas se laisseront distancer.

Les nations qui permettent à l'individu de rêver, d'innover et de produire gagneront en stature et en influence au XXI^e siècle. Les facteurs déterminants dans cette course seront l'élimination des traditions paralysantes (mais certes pas de toutes les traditions) et la levée des obstacles gouvernementaux et des carcans bureaucratiques injustifiés. Les cultures qui récompensent l'ingéniosité et la réussite produiront grâce à ces deux catalyseurs une nouvelle vague internationale de croissance économique. Il se prépare à l'échelle mondiale un tsunami qui balayera devant lui ceux qui ne s'y seront pas préparés. ■

Les opinions exprimées dans cet article ne reflètent pas nécessairement le point de vue ou la politique du gouvernement des États-Unis.

Chi Huynh

Une perle légèrement ébréchée fait découvrir un trésor d'innovations.



Avec l'aimable autorisation de Chi Huynh

Chi Huynh

Après la chute de Saïgon en 1975, Chi Huynh n'a qu'une ambition : quitter le Vietnam, son pays natal, et se faire une nouvelle vie en Californie. Quelques années plus tard, il plie bagages et part à l'aventure. Arriver en Californie ne sera pas chose aisée. Une traversée pénible en bateau et un bref séjour dans un camp de réfugiés en Thaïlande

ne sont que quelques-unes de ses péripéties. Son arrivée tant attendue sur les rivages de la Californie marque pour lui « un tournant spirituel » : ayant été confronté à tant de laideur, il veut dorénavant voir et créer de la beauté jour après jour.

La confection de bijoux, un travail d'artisanat dans lequel son père était passé maître au Vietnam, lui semble le moyen idéal de concrétiser cette vision. Chi Huynh donne à son entreprise le nom de Galatea et il l'implante dans le comté de Los Angeles.

Début 2000, Chi Huynh devient innovateur malgré lui. Après avoir légèrement ébréché une perle classique pendant qu'il la taille et ayant ainsi exposé la nacre qui se trouve en son centre, il se demande ce qui arrivera s'il cultive une perle en utilisant une pierre gemme pour lui donner une couleur particulière. Et c'est cette idée qui est à l'origine de son innovation - une perle de culture produite à l'aide d'une pierre gemme et qu'il baptise « Mercy Pearl (Perle de la miséricorde) ». Il lui faudra un certain temps pour mettre au point sa technique de création d'une « perle de la miséricorde », mais celle-ci

compte aujourd'hui parmi les variations les plus notables de la culture perlière depuis le début du XX^e siècle, c'est-à-dire depuis la naissance de cette industrie, qui a vu le jour au Japon. Chi Huynh fait breveter son invention.

En 2005, déterminé à prendre de l'essor et à renouer avec ses racines, Chi Huynh monte une ferme perlière au Vietnam pour s'approvisionner en huîtres pêchées dans les eaux côtières du pays. Dans un premier temps, une pierre gemme en forme de bille parfaitement ronde (turquoise, améthyste, grenat, citrine ou opale, par exemple) est glissée dans la coquille du mollusque ; au bout d'un an ou presque, une magnifique perle de nacre résulte de l'enrobage de couches perlières. Sa ferme lui permet de produire davantage de perles et donc de disséminer plus largement sa technique novatrice de perliculture.

Le parcours de Chi Huynh témoigne de sa persévérance : enfant livré à lui-même au Vietnam déchiré par la guerre, il se fait un nom dans la joaillerie aux États-Unis. Il voulait apporter de la beauté au monde et il s'emploie sans relâche à réaliser son souhait. Mais son parcours révèle aussi la tournure d'esprit d'un innovateur. Au lieu de se contenter d'améliorer la dernière version d'un produit quelconque, un innovateur, estime Chi Huynh, doit se frayer un nouveau chemin : « Personne ne vous prendra au sérieux tant que vous n'aurez pas créé quelque chose de toutes pièces. C'est la différence entre un bon concept et un excellent concept, entre une création passable et une création transcendante. »

— Ben Casnocha est l'auteur d'un ouvrage autobiographique dans lequel il retrace son parcours de créateur d'une entreprise dans la « Silicon Valley » et qui est paru en anglais sous le titre « *My Start-Up Life: What a (Very) Young CEO Learned on His Journey Through Silicon Valley* » (Ma vie de start-up : ce qu'un (très) jeune P.D.G. a appris pendant son passage dans la Silicon Valley).

Les opinions exprimées dans cet article ne reflètent pas nécessairement le point de vue ou la politique du gouvernement des États-Unis.

La géographie mondiale de l'innovation

G. Pascal Zachary



Le fabricant de puces informatiques Intel, à Santa Clara (Californie), est l'une des principales sociétés de la Silicon Valley.

© AP Images

La Silicon Valley et d'autres grappes géographiques de l'innovation naissent pour des raisons pratiques. Journaliste, écrivain et enseignant, G. Pascal Zachary a écrit pour le Wall Street Journal et le New York Times.

Lorsqu'un éminent financier du nord de la Californie mobilisa la somme remarquable d'un milliard de dollars, à l'été 2009, pour investir dans des « technologies vertes » à risque, la Silicon Valley a rappelé au monde que, dans le domaine de l'innovation tout au moins, la géographie détermine le destin.

Vinod Khosla, l'investisseur en capital risque qui a mobilisé les fonds en question, personnifie le rôle essentiel que joue l'emplacement dans l'innovation et dans l'évolution des techniques. Il y a trente ans, M. Khosla

quitta l'Inde, son pays natal, pour faire des études de gestion à l'université Stanford en Californie. En 1981, frais émoulu, il contribua à fonder Sun Microsystems, un fabricant d'ordinateurs de marque. Plus récemment, M. Khosla s'est lancé à la recherche de sources d'énergie de remplacement en appliquant les compétences et les relations professionnelles de son pays d'adoption à un nouveau type de problème.

Certes, d'autres parties du monde sont, elles aussi, en quête d'énergies de substitution innovantes, ce qui fait qu'aucun endroit à lui seul ne pourra avoir le monopole de ces technologies émergentes. Néanmoins, la capacité de la Silicon Valley d'étendre son champ d'activités à la mise en valeur de technologies énergétiques visionnaires illustre l'importance du lieu : les innovations ne se produisent pas n'importe où, mais naissent souvent dans

des grappes géographiques qui abritent des investisseurs, de grandes universités de recherche, des sociétés existantes de technologie et de nombreux ingénieurs et scientifiques toujours disposés à sortir des sentiers battus.

« Le but consiste effectivement à prendre des risques que personne d'autre ne veut prendre, » déclare M. Khosla à propos de son nouveau fonds.

Prendre des risques, réinventer, telle est la vocation de la Silicon Valley. Depuis plus d'un demi-siècle, cette région est à l'avant-garde de l'innovation, s'appliquant d'abord aux ordinateurs et à l'électronique, puis aux logiciels, à l'Internet, aux médias et aux communications. À chaque fois que la vallée paraissait sur le point de perdre son attrait, évincée par des centres d'innovation dans d'autres coins du monde, une nouvelle vague fraîche de percées technologiques lui a permis de garder sa prééminence mondiale.

Dans les années 1990, la biotechnologie a prospéré dans le nord de la Californie, en partie en raison du rôle joué par les ordinateurs dans l'ingénierie moléculaire et la recherche pharmaceutique. Au début de la présente décennie, l'essor de Google a transformé la région en leader mondial des moteurs de recherche. Plus récemment, la Silicon Valley a donné naissance à des entreprises de réseaux socio-médiatiques tels que Twitter et Facebook et à des portails de contenus à source ouverte comme Wikipédia. Enfin, l'iPod et l'iPhone, conçus et fabriqués par Apple dans ses laboratoires de la Silicon Valley, ont révolutionné l'électronique grande consommation dans le monde entier.

Les percées réalisées par les innovateurs de la Californie septentrionale expliquent pourquoi la région attire 40 % de l'ensemble du capital risque investi aux États-Unis. Si on y ajoute les conurbations de Los Angeles et de San Diego, la Californie reçoit, certaines années, près de la moitié de l'ensemble du capital risque. Tout cet argent renforce la suprématie de la région, en partie du fait que les ressources financières servent d'aimant pour attirer le talent en provenance du monde entier.

LIER LES GRAPPES

Même lorsque le talent technique retourne dans son pays d'origine, l'attrait géographique continue d'exercer une grande influence. AnnaLee Saxenian, une experte de l'innovation régionale à l'université de Californie, à Berkeley, a montré que les innovateurs peuvent faire la navette efficacement entre la Californie et d'autres grappes

d'innovation ; certaines étant aussi éloignées que l'Inde et Taïwan. Ceux qu'elle appelle les « nouveaux argonautes », profitent essentiellement d'une hiérarchie géographique qui lie la production à bon marché en Asie à des activités de plus grande valeur aux États-Unis et en Europe.

Le regroupement géographique a une logique autorenforçante. Tout avantage acquis est étonnamment difficile à perdre. L'historien britannique Peter Hall a fait la chronique de l'essor des grandes villes de l'histoire et il en attribue la longévité en partie aux avantages d'être les premières à établir une dominance et à y attirer le talent. Tout comme Manchester United ou Real Madrid parviennent à former des équipes de football de grande valeur d'année en année, les villes et les grappes régionales réussissent, elles aussi, à maintenir leur avance. Les talents les plus prometteurs, après tout, veulent se joindre à un gagnant, et ce faisant, les principales villes et organisations restent longtemps puissantes.

L'implication est claire : les investisseurs regardent l'adresse d'un innovateur autant que sa technologie et son curriculum vitae. Un Brésilien qui a une meilleure idée pour des piles de voiture électrique devrait peut-être songer à ouvrir des bureaux au Japon et en Allemagne dans son plan d'entreprise. Un ingénieur indien des chemins de fer ferait bien d'inclure dans son budget de nombreuses visites en Europe. Le brillant inventeur d'un nouveau microprocesseur, s'il s'obstine à vivre en Russie, aura peu de chance d'obtenir un financement ; s'il s'installe dans la Silicon Valley, il aura nettement plus de facilité.

Heureusement pour les populations du monde, les grappes d'innovation sont réparties équitablement entre les démocraties. La France possède d'importantes grappes dans l'aviation, la médecine et l'énergie nucléaire. L'Allemagne a été un leader de la technologie automobile depuis 100 ans. Bangalore, en Inde, est un centre pour les nouveaux logiciels. La Corée est le chef de file pour les dispositifs électroniques « intelligents », des téléphones portables aux machines à laver qui détectent le volume de linge à laver et la quantité minimum d'eau à utiliser. Les ingénieurs brésiliens excellent dans la conception d'avions de transport régional. Israël est sans rival pour la sécurité des réseaux informatiques.

Les antécédents historiques expliquent parfois pourquoi une certaine région a un net avantage dans un certain domaine. Presque 20 ans après l'effondrement de l'Union soviétique et la fin de la guerre froide, la Russie reste le numéro un mondial de la technologie des fusées spatiales et le centre de l'industrie du « tourisme spatial ».



Le président sud-coréen Lee Myung-bak examine à Daejeon un véhicule mû par des bandes électrifiées incorporées à la chaussée.

Même l'Administration nationale de l'aéronautique et de l'espace (NASA) fait quelquefois appel à des fusées russes pour lancer des Américains dans l'espace.

Le gouvernement joue, lui aussi, un rôle important dans la carte géographique de l'innovation. Le gouvernement français a investi lourdement dans la technologie ferroviaire et dans celle de l'énergie nucléaire et, grâce à des décisions centralisées, il a pu réduire les risques et éliminer les incertitudes pour les innovateurs, améliorant leur compétitivité sur le marché mondial. Les investissements des États-Unis dans l'électronique de pointe, souvent à des fins militaires, ont encouragé les innovateurs civils, ce qui explique en partie pourquoi Intel a pu conserver pendant des dizaines d'années son premier rang parmi les fabricants de microprocesseurs. En Inde et au Brésil, les mesures du gouvernement privilégiant les producteurs du pays ont encouragé un climat propice aux innovations industrielles et à l'aviation respectivement.

RIEN N'EST ÉTERNEL

Bien que le lieu confère des avantages certains aux innovations, une situation géographique favorable n'est pas une garantie contre l'échec. « Qu'est-ce qui fait qu'une ville particulière, à un moment particulier, devient remarquablement créative? » s'interroge l'historien Peter Hall dans son ouvrage marquant « Cities in Civilization ». « Pourquoi cet esprit fleurit-il pendant quelques années, en général pendant dix ans ou vingt ans au plus, pour ensuite disparaître aussi subitement qu'il est apparu? »

Lorsqu'une ville ou une région perd son avantage technologique, les raisons n'en deviennent parfois apparentes qu'avec du recul. Le déclin de la suprématie automobile de Detroit trouve son origine dans des décisions techniques, économiques et commerciales qui remontent à des décennies et que l'on a, aujourd'hui encore, du mal à comprendre. Retrouver une suprématie perdue peut être très difficile, en partie du fait que de nouveaux centres d'excellence ont le pouvoir d'apparaître



Un Kényan envoie de l'argent au moyen du service innovateur de téléphonie M-PESA.

des centres de recherche.

Quelquefois, le recrutement peut au fil des années produire une grappe d'innovation. La nation insulaire de Singapour, par exemple, est aujourd'hui la principale productrice mondiale de systèmes de mise en mémoire pour micro-ordinateurs, après avoir servi à l'origine comme lieu de main-d'œuvre bon marché pour la fabrication de ces appareils. Pourtant, l'Irlande, une autre île qui attiré un grand nombre de fabricants en raison de son faible niveau des salaires par rapport aux autres pays européens, n'a pas donné naissance à des innovations.

LE RECYCLAGE DES COMPÉTENCES

subitement, de nulle part, sur l'échiquier mondial.

L'exemple le plus extraordinaire de ces dernières années est peut-être celui de la montée d'Helsinki, en Finlande, au sommet mondial de la technologie du téléphone portable. Le succès d'une seule entreprise, en l'occurrence Nokia, a placé la Finlande aux premiers rangs du secteur et a transformé les pays nordiques d'Europe, notamment les villes voisines de Stockholm et de Copenhague, en un essaim important de l'industrie du téléphone portable. Dans les années 1990, presque tous les innovateurs du téléphone portable dans le monde y ont ouvert des bureaux pour profiter du talent local. Cette grappe a aussi donné naissance à d'importants nouveaux protagonistes de la télécommunication, tels que Skype.

Inspirés par le succès de Nokia - une très grande entreprise innovatrice dans un tout petit pays - beaucoup d'autres petits pays et d'autres villes marginalisées rêvent de trouver leur propre Nokia. Or, les pouvoirs publics se heurtent à des obstacles pour créer des grappes à partir de rien. Le coût de supplanter une autre région est souvent élevé car le développement de l'infrastructure universitaire nécessaire est un gouffre financier et le capital risque essentiel n'est peut-être pas disponible.

Dans les années 1970 et 1980, des dizaines de villes de par le monde ont tenté de développer leur propre Silicon Valley. La plupart d'entre elles ont fini par se livrer à un exercice de recrutement industriel visant à inciter des entreprises de technologie à y installer des usines ou même

Un autre rôle pour l'État ou pour les associations civiques consiste à prendre le savoir et les compétences, qui sont souvent spécifiques à une région donnée, et de les appliquer à d'autres possibilités, permettant ainsi à la région de se réinventer sur le plan technologique. L'une des forces de la Silicon Valley, par exemple, est de trouver le moyen de recycler des compétences techniques ou des normes culturelles plus vétustes. Les secteurs de l'automobile électrique et de l'énergie renouvelable se trouvent dans la Silicon Valley du fait que la population a énormément d'expérience dans la conception de piles (les piles étant nécessaires aux ordinateurs) et dans la gestion informatique des réseaux électriques.

Le secteur privé reste crucial même dans des régions où le potentiel de percée en matière d'innovations semble faible. Prenons le cas du Kenya, qui a donné naissance à M-PESA, une des technologies de transfert de fonds les plus novatrices. Créé par Safaricom, le principal opérateur de téléphonie mobile du pays, M-PESA associe la technologie sous-jacente de la messagerie-texte au vaste réseau de marchands au détail de l'entreprise qui vendent des « unités » aux clients qui payent au fur et à mesure. À travers M-PESA, une personne envoie de l'argent électroniquement à un destinataire au moyen de son portable; le marchand remet la somme en argent liquide au destinataire et déduit les unités correspondantes de son portable.

Grâce en partie au succès de M-PESA, Nairobi

est aujourd'hui le site d'une grappe d'innovateurs de téléphones portables. Google, Microsoft et Nokia emploient des chercheurs dans la ville et de nouvelles entreprises se forment autour du développement d'applications pour les téléphones portables et l'Internet.

Nairobi n'est pas encore arrivé au même rang que Bangalore ou Shanghai, deux villes du monde en développement qui appuient des agglomérations prospères d'innovateurs. Mais le fait que des innovations peuvent se produire même en Afrique souligne un grand mouvement vers ce que Henry Chesbrough, un expert-conseil en affaires, qualifie « d'innovation ouverte ». Le savoir se répand plus rapidement que jamais et la capacité des régions sans chance de succès de rattraper ou même de dépasser les leaders traditionnels a certes augmenté. L'emplacement géographique continue d'avoir de l'importance, mais certainement pas autant qu'avant. ■

Les opinions exprimées dans cet article ne reflètent pas nécessairement le point de vue ou la politique du gouvernement des États-Unis.

Alicia Castillo Holley

Les innovateurs aux compétences complémentaires obtiennent des résultats.



Alicia Castillo Holley

Avec l'aimable autorisation d'Alicia Castillo Holley

« Si vous voulez aller vite, partez seul; si vous voulez aller loin, faites-vous accompagner », dit un proverbe africain. Si les innovateurs ont un trait commun, c'est qu'ils se mettent souvent en équipe pour réaliser leurs ambitions. Ils recherchent toutes sortes d'appuis: affectif,

financier et intellectuel. Ils s'adressent à des partenaires, à des investisseurs et à des conseillers pour poser des questions du genre: « Quel est le meilleur moyen de rendre ce produit fonctionnel? Comment pourrais-je obtenir des fonds pour concrétiser mon idée? Comment faire pour trouver un équilibre entre les besoins de ma famille, ma recherche et l'esprit d'entreprise? »

Ils s'adressent à quelqu'un comme Alicia Castillo Holley. Née au Vénézuéla, Mme Castillo Holley a consacré sa vie professionnelle à la mise en route de neuf entreprises dont elle a été la cofondatrice et à la prestation de services de consultation auprès d'entreprises d'informatique et de biotechnologie en Amérique latine. En tant que consultante, elle offre divers services de conseil, de financement initial et de contacts professionnels.

L'un de ses premiers clients, Directory Systems, a mobilisé tous ses talents d'innovatrice et de consultante. La société Directory Systems mettait des entreprises ayant des excédents de pièces détachées et de matériaux utilisés dans l'industrie minière en relation avec des entreprises qui avaient besoin de ces mêmes matériaux. Un suivi d'inventaire en temps réel faisait de ce service une activité utile au secteur minier.

L'idée se tenait, mais une bonne idée ne suffit pas. L'innovateur doit avoir un projet pour réussir à la concrétiser. Directory Systems a engagé Mme Castillo Holley pour qu'elle dresse une stratégie, engage des avocats au Chili pour élargir les activités en Amérique latine et crée un prototype local du service de mise en relations, ce qu'elle a fait. En fin de compte, Directory Systems a été rachetée par une grosse entreprise américaine du secteur médical.

« Selon mes estimations, mon travail a économisé à l'entreprise [Directory Systems] de deux à quatre années de travail et environ un demi-million de dollars », dit Mme Castillo Holley.

Elle a réussi parce que ses compétences complétaient celles des fondateurs de l'entreprise. Ils étaient passionnés par l'industrie minière et les bases de données de chaînes d'approvisionnement. Sa passion à elle consistait à rendre certaines procédures commerciales plus performantes et elle a fait bénéficier l'entreprise de sa connaissance de l'Amérique latine, ce qui faisait défaut aux fondateurs.

Pour innover et réussir, il faut souvent solliciter l'aide d'éléments extérieurs dont l'expérience et la passion viennent compléter les vôtres. Alicia Castillo Holley affirme que lorsqu'elle travaille avec des innovateurs, elle essaie dans un premier temps de savoir ce qui les passionne. Elle les encourage à se focaliser sur leur passion et à s'entourer ensuite de personnes capables de les aider dans tous les autres domaines.

— Ben Casnocha est l'auteur d'un ouvrage autobiographique dans lequel il retrace son parcours de créateur d'une entreprise dans la « Silicon Valley » et qui est paru en anglais sous le titre « My Start-Up Life: What a (Very) Young CEO Learned on His Journey Through Silicon Valley » (Ma vie de start-up: ce qu'un (très) jeune P.D.G. a appris pendant son passage dans la Silicon Valley).

Les opinions exprimées dans cet article ne reflètent pas nécessairement le point de vue ou la politique du gouvernement des États-Unis.

Les quatre secrets de l'innovation

Alex Soojung-Kim Pang



© AP Images/John Penégrat

Stacey Reed travaille en Floride pour PetroAlgae, qui a introduit une technique de production de pétrole à partir d'algues.

Les chercheurs et les hommes d'affaires apprennent plus que jamais à s'allier pour innover. Alex Soojung-Kim Pang est directeur de recherche à l'Institut for the Future (l'Institut du futur), maître de conférences à la Saïd Business School (l'école de commerce Saïd) qui dépend de l'université d'Oxford et chercheur invité à l'université Stanford dans le cadre du programme relatif à l'histoire et à la philosophie des sciences et techniques.

À notre époque où l'économie mondiale se caractérise par une forte intensité de savoir et une obsession pour l'innovation, il est sans doute étonnant de constater que même si le monde scientifique et celui des affaires coexistent depuis très longtemps, ils n'ont quasiment jamais rien eu en commun. Quiconque aurait dit à un orfèvre de la Chine ancienne, au capitaine

d'un navire marchand spécialisé dans le commerce des épices à l'époque des grandes découvertes, ou à un brasseur quaker de Philadelphie au XVIII^e siècle que la science pouvait faire progresser le commerce serait passé pour un fou. Aujourd'hui encore, il est difficile non seulement de décrire la relation qui lie le monde scientifique à celui des affaires mais également de savoir ce qu'on devrait faire pour servir les intérêts de la science et de la politique industrielle.

Deux facteurs rendent cette tâche difficile. Primo, le monde scientifique et celui des affaires sont des secteurs en évolution. De ce fait, ce qui est valable pour l'un ne l'est pas forcément pour l'autre : ainsi, les grands laboratoires de recherche et développement d'entreprise (R&D) qui apportent des améliorations progressives dans des secteurs traditionnels risquent d'échouer dans de nouveaux marchés en pleine expansion. Secundo, les idées

scientifiques et les talents des chercheurs se distinguent des autres intrants économiques, en ce qu'il est difficile de les gérer et de les monopoliser. De ce fait, les relations entre la science et l'industrie échappent à toute définition précise et les bienfaits économiques de la science sont plus difficiles à quantifier qu'on ne pourrait le penser.

Il est vrai qu'il existe d'innombrables exemples de découvertes scientifiques qui ont eu des retombées économiques – comme le télescope de Galilée ou le paratonnerre de Benjamin Franklin – mais il faut reconnaître que la science, avant l'avènement des industries électrique et chimique du XIX^e siècle, n'a que peu contribué à la vie

des affaires. Ce sont ces deux premiers secteurs qui permirent aux scientifiques, par le biais d'expérimentations et de nouvelles théories, d'y contribuer de manière plus significative que ne l'avaient fait les ouvriers qualifiés travaillant à l'aveuglette et de manière empirique. À la fin du XIX^e siècle, quelques sociétés – comme DuPont, AEG, General Electric –

s'étaient dotées de laboratoires de R&D pour stimuler le perfectionnement de nouveaux produits et résoudre les problèmes découlant de systèmes technologiques en constante évolution. La production de pénicilline et la construction de radars, d'avions à réaction et de la bombe atomique pendant la Deuxième Guerre mondiale ont apporté la preuve incontestable que la science pouvait être utilisée aux fins d'avantages concurrentiels. Après la guerre, la majorité des grandes sociétés s'équipèrent de laboratoires dont certains, comme ceux de la société Bell, employaient des milliers de personnes.

Toutefois, même à l'âge d'or de la recherche et développement, il ne fut pas toujours aisé de déterminer dans quelle mesure la science contribuait aux résultats financiers d'une entreprise. Les laboratoires avaient certes besoin de jouir d'un minimum d'autonomie pour mener à bien la recherche mais il leur était toujours difficile d'intégrer ces découvertes dans les lignes de produits. Si l'on examine quelques cas célèbres, on s'aperçoit que

certaines sociétés ont privilégié la recherche de pointe classique mais n'ont pas réussi à la mettre à profit : le centre de recherche de Xerox à Palo Alto (« Xerox's Palo Alto Research Center », ou PARC) mit au point les premiers ordinateurs individuels, mais comme Xerox ne savait pas quoi en faire, de nombreux chercheurs émérites du PARC partirent chez Apple pour travailler sur le projet du Macintosh. (La société Xerox eut cependant le mérite de miser gros sur l'imprimante laser conçue à la même époque au PARC, et l'exploitation de cette technologie lui rapporta des milliards de dollars.)

En fait, l'ordinateur personnel contribua à

l'inauguration d'une ère nouvelle à la fois dans le monde scientifique et dans le domaine de l'innovation d'entreprise. De même que l'Internet, les capteurs bon marché, les logiciels libres, les microfluidiques dont on se sert dans les systèmes de « laboratoire sur puce » ainsi que d'autres technologies, l'ordinateur individuel a lui aussi fait baisser le coût des techniques de pointe. Il a permis à des entreprises embryonnaires de faire de la recherche de pointe et a



Voiture électrique en cours de montage à Teslo Motors, dans la Silicon Valley, région innovante en matière de batteries.

© AP Images

insufflé à la science une puissance commerciale débridée que ni l'État ni les stratégies d'entreprise n'avaient le moyen de contrôler. Les exemples comme celui du PARC prouvent que les sociétés auraient tout à gagner à promouvoir des projets appliqués plus étroits plutôt que d'encourager une recherche sans limites qui pourrait en fin de compte profiter aux concurrents. Ce qui est vrai pour les sociétés l'est également pour les pays : la Chine dépense bien moins en recherche et développement que les États-Unis ; pourtant, les multinationales américaines s'emploient frénétiquement à installer des laboratoires de R&D en Chine.

Il semblerait donc que nous soyons à l'aube d'une ère nouvelle où la science jouera plus que jamais un rôle déterminant en matière d'innovation, quoique plus imprévisible encore et plus incertain sur le plan des avantages commerciaux. À une époque où on attache énormément d'importance aux innovations, les grandes entreprises et les pays ont des difficultés toujours plus



À Rio, le président Luiz Inacio Lula visite Petrobras, usine de biodiesel, fruit de la coopération scientifique et commerciale.

considérables à encourager les avancées scientifiques et à en tirer des bénéfices.

Cela sonne-t-il pour autant le glas de toute politique commerciale fondée sur la science? Absolument pas. En fait, certains pays et certaines régions ont découvert plusieurs secrets qui leur ont assuré un succès commercial retentissant.

LES FACTEURS CULTURELS

Le premier et le plus grand de ces secrets est qu'il n'existe pas de relation linéaire simple entre la science et les affaires. L'idée reçue qui consiste à penser que les découvertes scientifiques pures induisent inévitablement les progrès en science appliquée qui sont à l'origine de nouvelles technologies et de débouchés commerciaux est erronée. Le transfert d'idées des laboratoires aux foyers n'est pas un processus mécanique mais bien humain. Il

exige des « transformateurs », des intermédiaires capables d'aider les concepteurs et les sociétés à appréhender le potentiel commercial des nouvelles idées. Il faut souvent que les investisseurs et les entrepreneurs qui sont en mesure de créer des associations encourageant la recherche portant sur les technologies de pointe et sur l'innovation de produits. Il faut également que les sociétés puissent fabriquer, distribuer et commercialiser de nouveaux produits. De nombreux pays ont investi dans des universités et dans la recherche fondamentale, s'attendant à des résultats directs; en fait, les responsables politiques doivent garder à l'esprit la nécessité de bâtir des infrastructures et des cultures.

Or, une culture d'innovation bien structurée ne se contente pas de promouvoir l'innovation; elle en constitue les fondements. C'est le deuxième secret: s'il est vrai que les connaissances scientifiques sont « mobiles », les entreprises à forte composante scientifique plongent

leurs racines dans un tissu local culturel et artisanal complexe. Les régions qui exploitent le talent des plus grands chercheurs n'aspirent pas seulement à créer des centres de recherche sans égal en nanotechnologie, en énergies alternatives ou en informatique quantique; non seulement ces initiatives peuvent se révéler extrêmement coûteuses, mais les groupes de recherche qui emploient des scientifiques éminents peuvent se laisser séduire par une meilleure offre d'emploi. Au lieu de mettre en œuvre un modèle générique fondé sur le talent de grands chercheurs, les décideurs avisés font de plus en plus des paris ciblés qui associent la recherche de pointe et le savoir-faire local.

Le Danemark, par exemple, est en passe de devenir l'un des grands pôles mondiaux de l'informatique appliquée. Pourquoi? L'emploi généralisé de l'informatique – c'est-à-dire la science qui étudie dans quelle mesure les ordinateurs peuvent devenir encore plus utiles s'ils sont incorporés dans les objets quotidiens – se situe au carrefour de l'électronique, des logiciels, de la psychologie et de l'ergonomie. C'est un domaine qui exige de sérieuses connaissances sur la façon dont les personnes se servent des nouvelles technologies, et les scientifiques danois ont puisé ce savoir profond au sein même de leur société, dans le milieu exceptionnellement avancé du design.

De même, Silicon Valley est en train de se réinventer pour devenir un grand centre d'énergies alternatives grâce à sa solide expérience portant sur la conception de batteries. Cela n'a rien de très tape-à-l'œil mais les connaissances requises pour faire fonctionner un portable une demi-heure de plus donnent à la jeune pousse Tesla Motors, spécialisée dans la construction de voitures électriques, un avantage décisif. Pour les responsables politiques, cela prouve bien qu'il est primordial d'encourager les industries à se servir des compétences disponibles. Non seulement cela assurera aux nouvelles entreprises des caractéristiques plus distinctives et plus difficiles à contrefaire, mais cela peut également profiter aux industries existantes.

BIEN PLUS QUE LE LABORATOIRE

Le troisième secret est que le pouvoir de convertir des découvertes scientifiques en produits demande un véritable talent. La science et le secteur des affaires sont des activités très différentes, caractérisées par des compétences et des motivations diverses. Si ces deux domaines d'activité sont amenés à coopérer de façon satisfaisante, chacun aura besoin de conserver son indépendance. Un

chercheur émérite qui excelle à obtenir des subventions et à constituer des groupes de recherche ne réussira pas forcément aussi bien sur la place du marché. D'ailleurs, la persévérance requise pour travailler pendant des années sur des problèmes complexes est différente des aptitudes intellectuelles exigées pour fonder une société.

Trop souvent cependant, nous avons du mal à comprendre qu'une découverte ne débouche pas toujours sur de nouveaux produits. Par exemple, les concepteurs de « technologies propres » à succès sont en train de se rendre compte que l'invention d'une nouvelle turbine éolienne ou d'un matériau photovoltaïque hyper-efficace ne changera vraiment le monde que s'ils parviennent à rendre ces découvertes indispensables aux sociétés de distribution d'énergie déjà en place, que si ces produits répondent aux exigences des organismes chargés d'appliquer les normes de sécurité, que si les coûts de fabrication baissent et que le consommateur soit convaincu que le passage à une nouvelle technologie en vaut la peine. Ce type d'activité transformatrice, de systématisation, est un talent en soi. Le monde de la science et le monde des affaires ont besoin de traits d'union, de personnes aptes à reconnaître les occasions et à établir les réseaux qui transforment les idées en technologies novatrices.

Le quatrième secret est que les liens entre le domaine scientifique et le monde des affaires sont en train de prendre de l'ampleur. Jusqu'à présent, la science a eu un impact considérable sur la conception et la fabrication de produits mais celui-ci a été beaucoup plus variable dans certains domaines comme les ressources humaines. On constate actuellement que la science commence à s'étendre à de nouveaux secteurs. De nouveaux outils en neurosciences – en particulier la technologie de l'imagerie optique du cerveau comme l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf) – nous permettent d'étudier le cerveau au moment où il prend des décisions, regarde une publicité, ou réagit à une stimulation.

La multitude de données recueillies par l'activité des internautes sur des sites comme Amazon.com permettent aux scientifiques de modéliser de façon plus juste les comportements et les goûts des personnes. Wall Street connaît un afflux de physiciens et de mathématiciens chevronnés qui appliquent des théories scientifiques complexes pour minimiser les risques financiers. La mise au point de nouveaux modèles climatiques et d'outils comptables visant à évaluer les coûts et les avantages des programmes de pérennisation des activités des entreprises permet à ces dernières de mieux apprécier dans quelle

mesure le recours à la technologie propre aura un impact sur leurs résultats financiers.

Enfin, notons que quelques entreprises sont sur le point de mettre au point des processus novateurs fondés sur la façon dont la science s'applique. Le mouvement dit de l'innovation ouverte – qui met l'accent sur le partage des ressources intellectuelles fondamentales, renforce la collaboration entre des partenaires qui n'ont rien en commun et récompense de manière informelle les participants – a toutes les caractéristiques d'une communauté scientifique.

UNE RELATION COMPLEXE

Ainsi, le défi pour les entreprises comme pour les nations consiste à investir dans des activités commerciales qui allient technologie de pointe et ressources culturelles locales, à nouer des liens entre le monde scientifique et le monde des affaires tout en les laissant prospérer, et à profiter des nouvelles sciences qui peuvent aider les industries à mieux comprendre les comportements humains, à saisir l'impact à long terme des règlements et des stratégies et à mettre au point de nouveaux processus économiques.

La relation entre le monde scientifique et le monde des affaires n'a jamais été simple. Aujourd'hui cette relation est en train de devenir plus complexe et multidimensionnelle ; ce faisant, elle est plus rentable quand on en connaît les secrets. ■

Les opinions exprimées dans cet article ne reflètent pas nécessairement le point de vue ou la politique du gouvernement des États-Unis.

Rael Lissoos

Un innovateur combine trois produits pour créer un nouveau service.



Rael Lissoos

Avec l'aimable autorisation de Shuttleworth Foundation

Quelquefois l'innovation naît de la combinaison de plusieurs technologies existantes. Prises ensemble, elles peuvent constituer quelque chose de nouveau où le tout vaut plus que la somme des parties.

Rael Lissoos s'est fait un nom dans son Afrique du Sud natale en utilisant cette méthode. Il a créé un

réseau de télécommunications à faible coût en combinant trois inventions indépendantes: des routeurs Wifi bon marché, un logiciel libre qui connecte les routeurs en un réseau maillé (qui accroît la portée des réseaux monophasés) et des combinés téléphoniques Wifi (qui peuvent placer des appels s'ils sont connectés à un routeur Wifi).

M. Lissoos a lancé son modèle de combiné routeur-logiciel-Wi-Fi - nommé « Village Telco » - dans la commune pauvre d'Orange Farm. Il a commencé par s'assurer que les routeurs Wifi fonctionnaient bien et que l'accès à l'Internet était assuré. Ensuite, il a distribué des combinés téléphoniques Wifi aux villageois et voilà: ils pouvaient maintenant placer et recevoir des appels téléphoniques.

Mais Rael Lissoos est un entrepreneur, pas seulement un philanthrope. Sa société, Dabba, a relié les réseaux locaux villageois au réseau téléphonique national. Il a ensuite acheté des cartes de téléphone prépayées qu'il a distribuées aux villageois qui les payaient à l'appel. Étant donné que les appels téléphoniques passés à partir de son réseau Wifi coûtent sensiblement moins cher que les appels normaux, il peut revendre ses cartes à un prix inférieur à celui des autres vendeurs. Munis de leur

carte téléphonique bon marché, les villageois peuvent téléphoner partout dans le pays.

« Ce que nous faisons va encourager les compagnies de téléphone à baisser leurs prix ou bien nous allons continuer à élargir Dabba pour qu'il touche autant de personnes que possible », a déclaré M. Lissoos l'an dernier au Forum de Berlin sur l'ingénierie sociale. « Dans l'un ou l'autre cas, les gens qui comptent sont gagnants. »

Pour aider à faciliter son expansion, Dabba s'est associée à Cisco, le concepteur de réseaux de la Silicon Valley, pour établir de nouveaux réseaux dans d'autres parties de l'Afrique du Sud et organiser des programmes de formation sur la manière de les configurer.

Comme toute innovation qui bouleverse les anciennes manières de travailler - en l'occurrence, celles du marché sud-africain des télécommunications - Dabba a irrité les compagnies de téléphonie mobile existantes et attiré l'attention des autorités de réglementation du pays. Mais les nouvelles combinaisons de technologies qui font baisser les coûts et améliorent l'accès battent généralement les concurrents même lorsque ceux-ci sont les puissants organismes de contrôle du gouvernement.

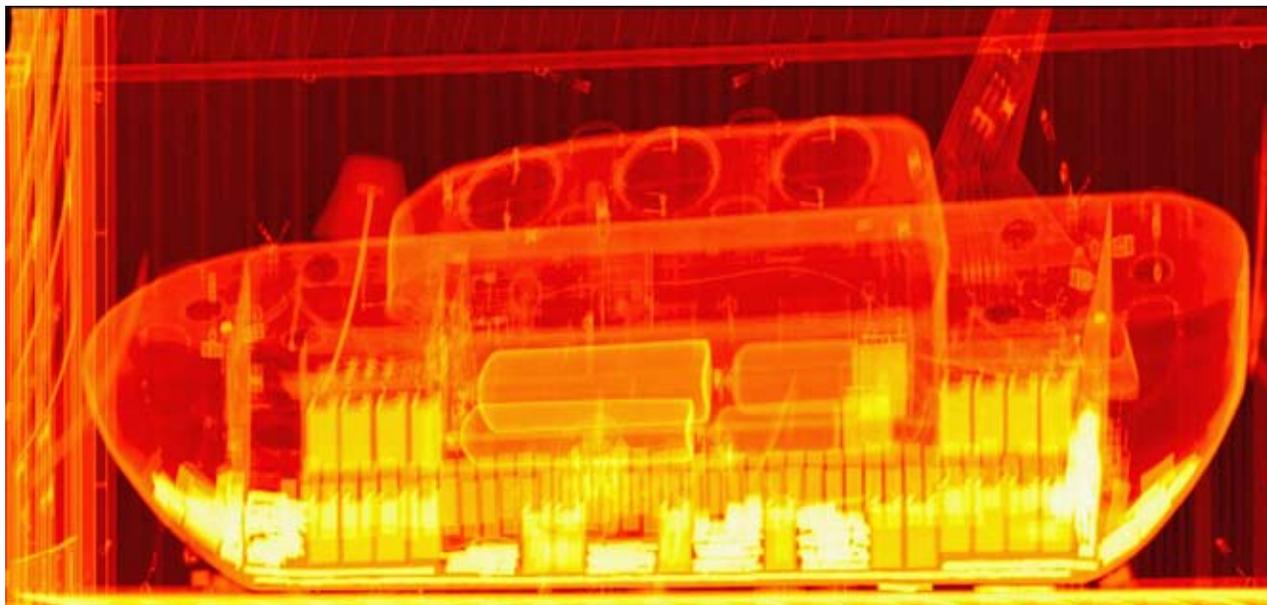
Rael Lissoos a introduit l'innovation en Afrique du Sud en imaginant de nouvelles manières d'utiliser des éléments préexistants. Il n'est pas le seul à procéder ainsi. De fait, un consultant, Frans Johansson, a publié un livre sur cette stratégie. Dans *The Medici's Effect* (L'effet Medici), il écrit: « Lorsque vous vous placez au carrefour de divers domaines, disciplines ou cultures, vous pouvez combiner les concepts existants en un nombre important de nouvelles idées extraordinaires. »

— Ben Casnocha est l'auteur d'un ouvrage autobiographique dans lequel il retrace son parcours de créateur d'une entreprise dans la « Silicon Valley » et qui est paru en anglais sous le titre « *My Start-Up Life: What a (Very) Young CEO Learned on His Journey Through Silicon Valley* » (Ma vie de start-up: ce qu'un (très) jeune P.D.G. a appris pendant son passage dans la Silicon Valley).

Les opinions exprimées dans cet article ne reflètent pas nécessairement le point de vue ou la politique du gouvernement des États-Unis.

L'innovation dans les petites entreprises Un rôle pour le gouvernement

Charles Wessner



Avec l'aimable autorisation de la National Science Foundation

La radiographie à trois dimensions vient d'une petite entreprise de Californie qui a bénéficié d'un don du SBIR.

Un partenariat public-privé aide les petites entreprises à mettre leurs innovations sur le marché. Charles Wessner est directeur de la technologie, de l'innovation et de l'entrepreneuriat aux Académies nationales, lesquelles comprennent des groupes d'experts scientifiques chargés de donner des avis au gouvernement fédéral.

De par le monde, les pouvoirs publics sont déterminés à apporter une réponse de haut niveau, étayée par des ressources considérables, au défi de la concurrence et de la croissance fondées sur le savoir. La réussite à cet égard dépend de la capacité de transformer les investissements nationaux faits dans la recherche en produits concurrentiels sur le marché.

Trop souvent, la politique nationale reflète la conviction selon laquelle le processus de l'innovation présente un caractère linéaire et que, partant, l'accroissement de l'enveloppe de la recherche

débouchera automatiquement sur le développement et la commercialisation de nouveaux produits destinés au marché. Or en réalité, les processus de l'innovation progressent normalement par incréments, et les percées technologiques peuvent tout aussi bien précéder la recherche fondamentale qu'en découler.

Le versement d'un capital initial destiné à encourager la coopération entre les universités et le monde des entreprises joue un rôle clé dans cette transformation. Pour passer du stade de la recherche à celui de la conception de produits, les États-Unis ne comptent pas exclusivement sur les lois du marché.

Un programme de soutien à l'innovation dans les petites entreprises, Small Business Innovation Research (SBIR, recherche sur l'innovation dans les petites entreprises), octroie des dons à des petites entreprises et à des chercheurs universitaires triés sur le volet, ce qui attire l'attention des marchés de capitaux sur de nouveaux produits. Le programme SBIR a fait ses preuves et il fait

tache d'huile à travers le monde, adopté ici et adapté là, les pays recherchant des moyens d'accélérer l'innovation et d'accroître le rendement des investissements nationaux dans l'éducation et la recherche.

COMPLEXITÉ, COLLABORATION

Le processus de l'innovation est complexe et il repose souvent sur la coopération de participants issus de multiples secteurs de l'économie. Les nouvelles idées qui s'implantent sur le marché sont souvent le résultat de formes d'étroite collaboration qui gommant la démarcation entre la recherche fondamentale et appliquée d'une part, et le développement et la commercialisation de nouvelles technologies de l'autre. Autrement dit, pour encourager l'innovation, nous nous devons de cerner et de démanteler les obstacles à la coopération entre les scientifiques, les administrateurs de la recherche, les entrepreneurs, les financiers et les autres acteurs de l'économie du savoir. Et pour encourager cette forme de coopération, il importe d'offrir des incitations appropriées.

Il est utile de regrouper tous ces participants au sein d'un écosystème de l'innovation, concept qui fait ressortir les liens entre les nombreuses démarches nécessaires à l'introduction de nouveautés sur le marché. Ces démarches sont soit le fait d'entreprises grandes ou petites, d'universités, d'instituts de recherche et de laboratoires, soit le fruit d'une collaboration entre ces divers acteurs. Il ne faut pas négliger non plus les investisseurs providentiels, les fonds versés par le gouvernement des États, les sociétés de capital risque et les marchés financiers. Les écosystèmes de l'innovation varient en fonction de leur taille, de leur composition et de leur impact sur d'autres écosystèmes.

Cet impératif de la collaboration nécessite la participation d'institutions intermédiaires capables d'aligner les intérêts personnels sur l'objectif plus vaste de l'introduction d'une nouvelle technologie sur le marché.

Dans certains cas, le manque d'informations – parce qu'elles sont cachées ou carrément absentes – fait obstacle à la coordination. Par exemple, des promoteurs potentiels peuvent ne pas comprendre la vision qu'a un entrepreneur d'un nouveau concept commercial. Dans d'autres cas, il arrive que des individus exploitent les contributions de tiers sans leur en reconnaître la paternité ou qu'ils s'abstiennent de partager équitablement les ressources, ce qui met fin à la coopération. Quand le savoir n'est pas fermement ancré, les investisseurs potentiels tentés par le développement d'une nouvelle idée pourraient ne pas rentrer dans leurs fonds. Dans de tels cas, les règles relatives à la protection de la propriété intellectuelle peuvent encourager la collaboration nécessaire à l'innovation.

Les institutions sont les règles qui forment l'armature du comportement humain. En termes généraux, il s'agit des règles qui visent à protéger les biens ainsi que les règlements et incitations qui donnent une structure aux marchés des capitaux, du travail, de la finance et de la

consommation. En outre, les règles qui gouvernent la concurrence déterminent le fonctionnement des marchés. Par exemple, les dispositions antitrust empêchent les participants qui occupent une part importante d'un marché de restreindre l'arrivée de nouveaux venus aux idées novatrices.

Par ailleurs, les écosystèmes de l'innovation sont façonnés par les normes et les systèmes de valeurs de la société, en particulier ceux qui concernent les attitudes envers l'échec des entreprises, la mobilité

sociale et l'entrepreneuriat.

Au sein d'un écosystème de l'innovation, les programmes spécialement conçus pour inciter les entrepreneurs à saisir les occasions, à prendre des risques et à collaborer avec d'autres revêtent une importance fondamentale pour la transformation de nouvelles idées de recherche en produits.



Le Centre Glenn de la NASA (Ohio) a fait un don SBIR à une petite entreprise spécialisée dans les métaux et la simulation de chaleur.

Avec l'aimable autorisation de la NASA

DE LA PROMESSE AU PRODUIT

On a beau reconnaître que les petites entreprises novatrices sont dans une grande mesure le moteur de l'innovation dans le domaine de la haute technologie et celui de la croissance économique, le fait est qu'elles se heurtent souvent à des obstacles lorsqu'elles veulent introduire leurs idées sur le marché. Un défi de taille concerne notamment l'accès aux capitaux, en particulier pendant les premières étapes du développement d'une technologie.

Comme, par définition, une idée nouvelle n'a pas fait ses preuves, les investisseurs pressentis peuvent ne pas mesurer pleinement les connaissances qu'a un entrepreneur sur son innovation et son potentiel commercial. Le terme « Vallée de la Mort » décrit la période de transition entre le moment où une technologie en développement est jugée prometteuse, mais trop récente pour que soit validé son potentiel commercial, et celui où elle peut attirer les capitaux nécessaires à la poursuite de son développement.

La présence de telles asymétries d'information fait que la valeur technologique intrinsèque d'un produit n'aboutit pas nécessairement à sa commercialisation; beaucoup de

bonnes idées sont mortes et enterrées avant d'arriver sur le marché. Même les marchés de capitaux aux États-Unis, qu'on s'accorde largement à qualifier de vastes et profonds, sont souvent incapables de repérer les idées prometteuses des entrepreneurs et d'en financer la transition sur le marché.

Aux États-Unis, en 2008, les investisseurs en capital risque ont consacré plus de 28 milliards de dollars à 3 808 projets. Toutefois, plus des deux tiers de cette somme ont été affectés à des entreprises qui étaient arrivées aux dernières étapes de leur développement cette année-là, alors que 5 % seulement formaient un capital de départ. Les cycles du marché peuvent exacerber les difficultés liées à l'obtention de ce capital de départ. Sous l'effet de la crise financière de 2009, les investisseurs en capital risque se montrent plus timorés et ils sont encore plus susceptibles qu'avant de privilégier les idées qui sont sur le point d'être introduites sur le marché au détriment de celles qui sont dans les premières étapes de leur développement.

L'indice international de l'innovation : l'ordre des pays en 2009

1. Singapour	19. Allemagne	37. Chili
2. Corée du Sud	20. France	38. Italie
3. Suisse	21. Malaisie	39. Malte
4. Islande	22. Australie	40. Lituanie
5. Irlande	23. Estonie	41. Tunisie
6. Hongkong	24. Espagne	42. Grèce
7. Finlande	25. Belgique	43. Lettonie
8. États-Unis	26. Nouvelle-Zélande	44. Thaïlande
9. Japon	27. Chine	45. Maurice
10. Suède	28. Chypre	46. Inde
11. Danemark	29. Portugal	47. Koweït
12. Pays-Bas	30. Qatar	48. Croatie
13. Luxembourg	31. Hongrie	49. Russie
14. Canada	32. République tchèque	50. Arabie saoudite
15. Royaume-Uni	33. Slovaquie	51. Trinité-et-Tobago
16. Israël	34. Afrique du Sud	52. Pologne
17. Autriche	35. Bahreïn	53. Bulgarie
18. Norvège	36. République slovaque	54. Philippines

Suite page 31

Source: The Boston Consulting Group et la National Association of Manufacturers

LE PROGRAMME SBIR

En 1982, pour aider les nouvelles entreprises à franchir la Vallée de la Mort, la Small Business Administration des États-Unis a mis en route un programme destiné à soutenir l'innovation dans ce secteur. Ce partenariat public-privé octroie des dons et des contrats, sur une base concurrentielle, à des petites entreprises qui inventent des techniques prometteuses et douées d'un potentiel commercial, et ce afin de soutenir leur croissance et leur développement de nouveaux produits qui aideront les organismes publics à exécuter toutes sortes de missions nationales.

Le financement du programme SBIR provient d'un prélèvement de 2,5 % sur l'enveloppe de la recherche et développement de onze organismes fédéraux. Chaque année, ces derniers repèrent divers thèmes de recherche et développement – représentant des problèmes scientifiques et techniques liés à leur mission et qui appellent des solutions novatrices – sur lesquels se pencheront des petites entreprises dans le cadre du programme SBIR. Ces thèmes sont regroupés dans les appels d'offres des divers organismes – demandes publiques de propositions en vertu du programme SBIR – qui sont affichés sur un site Internet.

N'importe quelle petite entreprise peut choisir un thème qu'elle se sent capable d'exploiter et proposer un projet accompagné d'une demande de crédits. Chacun des onze organismes concernés sélectionne, à l'issue d'un processus concurrentiel en deux étapes, les propositions qui correspondent le mieux à ses critères de sélection et il octroie des contrats ou des dons aux petites entreprises qui en sont les auteurs. En règle générale, environ 20 % des propositions qui sont soumises sont acceptées chaque année. Cette dure concurrence a pour effet d'éliminer les idées peu prometteuses; les propositions doivent démontrer leur faisabilité technique et leur potentiel commercial.

La rigueur de ce mécanisme de sélection fait que l'octroi d'un don par le programme SBIR est perçu comme un label de qualité – un signal positif envoyé aux investisseurs privés quant à la promesse technique et commerciale du concept en jeu. Le programme SBIR aide ainsi à combler l'asymétrie d'information entre le chef d'une petite entreprise et un financier potentiel, ce qui permet de franchir la « Vallée de la Mort » et d'encourager la coopération dans l'ensemble de l'écosystème de l'innovation.

Suite de la page 30

- | | | |
|-----------------|-------------------------|-----------------|
| 55. Oman | 74. Colombie | 93. Tadjikistan |
| 56. Jordanie | 75. Arménie | 94. Guatémala |
| 57. Mexique | 76. Macédoine | 95. Kenya |
| 58. Turquie | 77. Géorgie | 96. Bolivie |
| 59. Lesotho | 78. Éthiopie | 97. Syrie |
| 60. Kazakhstan | 79. Jamaïque | 98. Népal |
| 61. Roumanie | 80. Salvador | 99. Sénégal |
| 62. Costa-Rica | 81. République kirghize | 100. Pérou |
| 63. Panama | 82. Honduras | 101. Namibie |
| 64. Ukraine | 83. Moldavie | 102. Équateur |
| 65. Égypte | 84. Pakistan | 103. Madagascar |
| 66. Botswana | 85. Algérie | 104. Nicaragua |
| 67. Albanie | 86. Paraguay | 105. Zambie |
| 68. Azerbaïdjan | 87. Mongolie | 106. Bénin |
| 69. Sri Lanka | 88. Nigéria | 107. Cameroun |
| 70. Maroc | 89. Uruguay | 108. Vénézuéla |
| 71. Indonésie | 90. Ouganda | 109. Burundi |
| 72. Brésil | 91. Burkina Faso | 110. Zimbabwe |
| 73. Vietnam | 92. Argentine | |

ADOPTION À L'ÉTRANGER

Aux États-Unis, le système de l'innovation est orienté sur le marché, mais son fonctionnement est renforcé par les mesures et les programmes des pouvoirs publics qui fournissent le capital de départ nécessaire à l'encouragement de la participation d'un nombre croissant d'entrepreneurs, ce qui permet aux investisseurs pressentis ou aux organismes publics de passation des marchés de disposer d'un corpus croissant d'informations. Le programme SBIR constitue un exemple positif d'un programme à base concurrentielle capable de créer de nouvelles entreprises, de fournir de nouvelles solutions à faible coût à l'appui de missions publiques et de produire des applications novatrices pour la recherche publique.

Conscients des avantages que procure ce programme, des gouvernements du monde entier mettent en place des mécanismes similaires pour encourager l'entrepreneuriat et l'innovation. La Finlande, la Suède et la Russie ont adopté des programmes calqués sur le SBIR. Le Royaume-Uni s'est doté d'un programme inspiré par le même concept. À la suite d'un projet pilote réussi, le gouvernement des Pays-Bas a élargi un programme analogue à l'ensemble de ses ministères. Le Japon, la Corée du Sud et Taïwan ont eux aussi adopté le concept du SBIR, avec divers degrés de succès, dans le cadre de leur stratégie nationale en faveur de l'innovation. Quant à l'Inde, elle a récemment mis en place un programme de type SBIR pour faire progresser son secteur de la biotechnologie. Ce niveau d'émulation est frappant et il en dit long sur les défis communs auxquels tentent de répondre les dons et les contrats octroyés dans le cadre du programme SBIR.

Si les systèmes nationaux d'innovation diffèrent par leur ampleur et leur souplesse, les décideurs du monde entier se heurtent, eux, à des défis communs lorsqu'ils cherchent à stimuler l'innovation. Ils doivent faire face à l'accroissement de la concurrence au niveau mondial en devenant plus créatifs et plus productifs tout en justifiant les dépenses de recherche et développement par la création de nouveaux emplois et de sources de revenu. Les programmes à l'appui de l'innovation, tel le SBIR, peuvent contribuer à transformer plus efficacement ces investissements nationaux dans la recherche en produits capables de soutenir la concurrence sur le marché. Le concept du SBIR s'est révélé particulièrement apte à s'adapter à toute une gamme de systèmes nationaux d'innovation et c'est un exemple de pratique optimale à l'échelle mondiale en matière de soutien à l'innovation.

Les opinions exprimées dans cet article ne reflètent pas nécessairement le point de vue ou la politique du gouvernement des États-Unis ou des Académies nationales.

Gouvernement et innovation

James Andrew



© AP Images/Rich Pedroncelli

À Sacramento (Californie), Anthony Beanes, lycéen, réalise un projet scolaire d'animation en trois dimensions.

Une politique gouvernementale efficace peut avoir un effet positif sur la capacité d'innovation des entreprises. Les mesures les plus efficaces sont celles qui font ressortir la qualité de la main-d'œuvre et les avantages de l'innovation et qui valorisent les efforts du gouvernement. James Andrew, associé principal et directeur exécutif du bureau de Chicago du cabinet Boston Consulting Group (BCG), dirige la pratique innovation du groupe. Il accepte les questions sur le site andrew.james@bcg.com.

On a beaucoup écrit sur les entreprises innovantes et sur ce qui les différencie des autres, moins sur le rôle que le gouvernement peut et doit jouer pour créer les conditions préalables à leur réussite. Un récent rapport réalisé par le BCG en consultation avec la National Association of Manufacturers (NAM) souligne

l'interdépendance des organismes publics et des milieux d'affaires et leur besoin commun d'une direction éclairée en matière d'innovation.

Moteur de croissance, de compétitivité et de valeur pour les actionnaires, l'innovation est citée par tous les patrons du monde comme un élément indispensable de leur réussite. Mais l'innovation profite également aux nations. Les pays dotés d'industries florissantes offrent des revenus plus élevés, une meilleure qualité de vie et un niveau de vie plus élevé que ceux qui sont moins vigoureux.

La nécessité de garder une longueur d'avance sur la concurrence est plus importante que jamais dans le contexte actuel de la mondialisation. L'émergence d'entreprises de pays à coûts de production bas, tels que l'Inde, la Chine, le Brésil et les États de l'Europe de l'Est, a changé la donne. Avec l'inondation des marchés par des



© AP Images/Ajaz Rahi

Le siège d'IBM à Bangalore (Inde) organise un camp d'enseignement des sciences et des mathématiques pour élèves doués.

professionnels et techniques sont alignés sur les besoins et les normes du marché de l'emploi, les élèves acquièrent des compétences reconnues par les employeurs et ceux-ci peuvent trouver des travailleurs qualifiés. Par-delà la politique éducative, des règles d'immigration moins restrictives peuvent renforcer la main-d'œuvre. Les immigrants qualifiés peuvent améliorer le climat de l'innovation de leur pays d'accueil. Une étude réalisée en 2009 par le Bureau national de la recherche économique a montré qu'aux États-Unis, les États ayant accueilli plus d'immigrants qualifiés produisaient plus de brevets, tant parmi ces immigrants qu'au sein du reste de la population. Tout le monde en profitait.

produits bon marché et de bonne qualité venus de tous les coins du monde, lutter sur le front des prix est une bataille perdue d'avance pour la plupart des entreprises. Pour rester compétitives, elles doivent se différencier grâce à l'innovation et proposer de nouveaux produits et services, de nouvelles manières de travailler, de nouvelles façons de se positionner sur le marché. Et le gouvernement doit soutenir ces efforts d'innovation par une politique judicieuse.

RENFORCER LA MAIN-D'ŒUVRE

L'élément le plus important pour le succès de toute innovation est une main-d'œuvre talentueuse et éduquée, mais trouver des ouvriers qualifiés est un défi permanent pour les entreprises. Le gouvernement peut améliorer les compétences de la main-d'œuvre en investissant dans un système d'enseignement efficace et en veillant à ce que la politique d'immigration soutienne l'innovation au lieu de la freiner.

Si la réforme en profondeur de l'éducation est un processus de longue durée dont les résultats ne sont visibles que des années plus tard, certaines réformes de l'enseignement et de la formation de la main-d'œuvre donnent des résultats plus rapides. Par exemple, avec une meilleure intégration des programmes classiques et techniques dans le secondaire, les diplômés seront sans doute plus à même d'accéder au marché du travail ou de poursuivre leurs études. Lorsque les programmes

PROMOUVOIR LA RENTABILITÉ

Les entreprises doivent être en mesure de tirer profit de leurs efforts d'innovation, sinon, soit elles cessent d'investir soit elles se délocalisent dans un État fédéré ou dans un pays où elles peuvent gagner plus d'argent. Les pouvoirs publics peuvent contribuer à réduire les coûts et à augmenter les bénéfices en faisant strictement appliquer les protections entourant les brevets, droits d'auteur et autres droits de propriété intellectuelle; ils peuvent aussi prévoir des allègements fiscaux, des stages de formation et des mesures qui rabaissent les coûts structurels liés à la politique financière, à la réglementation des entreprises et à l'énergie.

Les crédits d'impôts pour la recherche et développement (R&D) sont une des manières les plus fréquemment utilisées pour réduire les coûts de l'innovation. Le récent rapport de BCG /NAM a montré une relation étroite entre les programmes d'abattements fiscaux pour l'innovation et la performance économique du pays: 19 des 20 premiers pays industriels (déterminés par leur produit intérieur brut) avaient des programmes d'allègement fiscal pour la R&D. Chose intéressante, le montant absolu de ces allègements ne comptait guère dans l'équation.

Le soutien des flux de revenus est aussi important. Dans la plupart des pays, il existe une politique d'enregistrement et de protection de la propriété

intellectuelle. La perte des droits liés à une invention ou à un produit du fait de la politique d'un pays ou de la non-application de la législation en vigueur est cause de préoccupation pour tous les patrons et elle peut entraîner une perte de revenu. Confrontées à ce risque, les entreprises peuvent être tentées de réimplanter ailleurs leurs activités d'innovation.

FAIRE PREUVE DE COHÉRENCE

L'innovation demande du temps et exige une planification rigoureuse. Les entreprises innovent plus lorsqu'elles sont certaines que le gouvernement continuera à les épauler demain et dans les années qui viennent. Pour être efficace, la politique financière doit être cohérente et soutenue sur le long terme puisqu'on doit parfois attendre dix ans avant qu'un investissement dans l'innovation devienne rentable.

D'autres initiatives, en matière d'éducation et de main-d'œuvre par exemple, peuvent demander encore plus longtemps avant de porter leurs fruits. Les gouvernements doivent garder le cap jusqu'au bout. Vu le laps de temps requis pour l'innovation, la cohérence et la continuité du soutien politique sont indispensables.

FACILITER L'INNOVATION

Les gouvernements peuvent faciliter et rendre plus efficaces le développement et la commercialisation des inventions par la recherche et l'accessibilité. Tous les gouvernements, et notamment ceux disposant de fonds limités, trouvent leur avantage dans la constitution de

partenariats avec les entreprises, les organisations sans but lucratif et les établissements d'enseignement afin d'élargir la taille des opérations et d'obtenir de meilleurs résultats. Bien que nombre d'universités américaines et d'agences gouvernementales financent beaucoup de recherches novatrices, les directeurs d'entreprise nous disent qu'il est très difficile d'avoir accès à ces ressources.

Les pouvoirs publics doivent demander aux entreprises ce dont elles ont besoin et comment ils peuvent les aider... et écouter leurs réponses.

PROMOUVOIR LE DÉVELOPPEMENT PAR GRAPPES

Les grappes sont des groupes d'entreprises interdépendantes d'un même secteur d'activité concentrées dans une même aire géographique. En attirant ou en créant des groupes d'entreprises dans un secteur spécifique, un gouvernement peut promouvoir l'innovation et, s'il choisit bien, stimuler sensiblement l'économie nationale. Cette méthode peut être particulièrement efficace dans les petits pays; pour les plus grands, elle peut être moins valable dans la mesure où toute grappe donnée peut se révéler trop petite à l'échelle du pays pour avoir un impact sensible, du moins dans un premier temps.

Bien que les petits pays puissent parier sur des secteurs spécifiques où donner un coup de fouet à l'innovation (et plus généralement à la croissance), cette stratégie n'est pas sans risque: les économies intégrées, quel que soit leur succès initial, grandissent et tombent en fonction des résultats d'un nombre limité de secteurs. Certaines faillites retentissantes récentes sont à méditer dans ce domaine. C'est une politique à forts dividendes mais à hauts risques.

Paul Nelson (à gauche), d'Allied Vehicles, à Glasgow (Écosse), travaille à un projet de véhicule électrique Peugeot appuyé par l'État.



© Press Association via AP Images

MONTREZ L'EXEMPLE

Un soutien visible et soutenu – sous forme de financement de la R&D, de crédits d'impôts, de changement de la politique, etc. – fait passer le message que l'innovation est importante. Il faut faire de l'innovation une cause commune pour le plus grand bien de tous. Les pays tels que la Corée du Sud, la Chine et Singapour, dont les gouvernements soutiennent activement et publiquement l'innovation, attirent de plus en plus d'innovateurs et donc produisent plus d'innovations.

Ces actions alignent les intérêts des entreprises et des gouvernements et aident ces derniers à mieux servir leurs ressortissants. Pour les pays qui veulent encourager l'innovation, l'heure est venue de lui donner la priorité à tous les niveaux de leur administration et de prouver leur engagement en l'appuyant sur des mesures concrètes. Les enjeux ne sauraient être plus sérieux : il ne s'agit de rien moins que la compétitivité au niveau mondial, des emplois sûrs pour les travailleurs et l'amélioration du niveau de vie. ■

Les opinions exprimées dans cet article ne reflètent pas nécessairement le point de vue ou la politique du gouvernement des États-Unis.

Michael Bremans

Un inventeur belge a découvert un moyen de faire des bénéfices « propres ».



Avec l'aimable autorisation de Michael Bremans

Michael Bremans

Pouvez-vous vous enrichir en faisant du bien? Une innovation réussie peut-elle engendrer un profit substantiel pour son inventeur tout en contribuant à la défense de l'environnement? Pour Mick Bremans, un Belge novateur, la réponse est « oui ».

Michael Bremans est président-directeur général d'Ecover, fabricant de produits d'entretien ménager à base de plantes et

d'ingrédients minéraux. Ces produits sont comparables en qualité et en prix aux autres produits vendus sur le marché, mais ils ont une particularité: ils respectent l'environnement. Les savons liquides, lessives en poudre et détergents d'Ecover ne contiennent ni phosphate ni chlore nocif pour l'environnement et sont tous conditionnés en flacons de polyéthylène recyclable.

Une ligne de produits écologiques attire les consommateurs respectueux de l'environnement, un segment démographique en augmentation. L'attractivité des produits se traduit bien évidemment par un volume de ventes élevé et donc par des bénéfices supplémentaires pour Ecover (15 millions de dollars en 2007). Tout le monde y trouve son compte: l'inventeur, le consommateur et la nature.

La réalité serait différente si les produits de M. Bremans étaient de qualité inférieure ou plus chers. Un produit médiocre portant une étiquette « verte » ne suffit pas au consommateur. Un produit de qualité mais plus cher ne survivra pas non plus, malgré son label « vert ». Les consommateurs veulent des prix et des qualités équivalentes, avec en plus le label écologique.

Pour les entreprises, ce n'est pas chose facile. En général, fabriquer un produit avec des matières respectueuses de l'environnement coûte plus cher, ce qui se traduit par un prix de vente plus élevé pour le consommateur. Les sociétés « vertes » qui réussissent doivent donc être exploitées de façon très performante.

M. Bremans, que l'hebdomadaire *Time* a nommé « héros de l'environnement » en 2008, pense que la décentralisation des décisions dans l'entreprise renforce les performances et l'innovation.

« L'innovation doit être partout présente dans l'entreprise moderne et celle-ci doit s'en imprégner », dit M. Bremans. « Cela s'applique à tous les échelons – y compris les ouvriers. En outre, qui comprend les flux, les procédés, les machines et les produits mieux que ceux qui les emploient quotidiennement dans leur travail? »

Recueillir les idées et les contributions de tous les employés peut sembler évident, mais cela n'a pas toujours été le cas chez Ecover. Lorsque M. Bremans est entré dans la société, celle-ci était structurée de façon plus classique: « Lorsque je suis arrivé chez Ecover, c'était surtout le service de recherche qui trouvait de nouvelles idées d'activités pour l'entreprise. Aujourd'hui, tous les services participent à l'expansion de l'entreprise. »

Ecover est donc un exemple d'innovation non seulement pour ses produits écologiques mais aussi en tant qu'organisation performante favorisant les économies de coûts.

Le succès d'Ecover, désormais présent dans 26 pays, montre qu'il est vraiment possible de simultanément réussir, faire du bien et innover.

— Ben Casnocha est l'auteur d'un ouvrage autobiographique dans lequel il retrace son parcours de créateur d'une entreprise dans la « Silicon Valley » et qui est paru en anglais sous le titre « *My Start-Up Life: What a (Very) Young CEO Learned on His Journey Through Silicon Valley* » (Ma vie de start-up: ce qu'un (très) jeune P.D.G. a appris pendant son passage dans la Silicon Valley).

Les opinions exprimées dans cet article ne reflètent pas nécessairement le point de vue ou la politique du gouvernement des États-Unis.

Droits de propriété intellectuelle et innovation

Michael Gollin



© AP Images

Triage de comprimés antisida en Afrique du Sud, pays opposé à des droits de propriété stricts pour de tels médicaments.

Un système efficace de protection des brevets, droits d'auteur et autres formes de propriété intellectuelle encourage l'innovation en préservant l'équilibre entre l'exclusivité des droits et l'accessibilité. Michael Gollin est un associé au sein du cabinet juridique Venable LLP à Washington et président du groupe Public Interest Intellectual Property Advisors. Il a publié un ouvrage intitulé Driving Innovation: Intellectual Property Strategies for a Dynamic World (Les moteurs de l'innovation: stratégies en matière de propriété intellectuelle dans un monde dynamique).

L'innovation part du connu et le transforme en nouveau. Les créateurs réussissent à transformer les vieilles idées en idées nouvelles, à les mettre en pratique et à les transformer encore. L'innovation bouscule l'ordre établi, crée des gagnants et des perdants et cause la faillite de nombreuses entreprises.

Le bouillonnement incessant dans les communications et dans la génomique, la prolifération des téléphones portables, les médicaments contre le sida, la musique pop et les manuels de classe, tous participent de la dynamique fondamentale du cycle de l'innovation.

Les États-Unis ont récemment annoncé le lancement d'une stratégie nationale de l'innovation, rejoignant ainsi un groupe de pays qui cherchent à maîtriser l'innovation et à la mettre au service de leurs intérêts nationaux. Pour être efficace, une stratégie de l'innovation doit porter sur les forces vives les plus importantes mais les moins saisissables de l'innovation – le système complexe des institutions, lois et pratiques connues sous le nom de propriété intellectuelle.

La propriété intellectuelle (PI) couvre les brevets, droits d'auteur, marques déposées et secrets de fabrique, qui font tous l'objet de législations différentes dans tous les pays. La législation de la propriété intellectuelle s'est élaborée au cours des siècles comme outil destiné à tirer des avantages publics du cycle de l'innovation. Parce qu'elle est si étroitement liée à l'innovation, la propriété intellectuelle est une des clés de notre avenir.

Les droits de propriété intellectuelle valent pour des secteurs novateurs aussi divers que la technologie informatique, la pharmacopée, l'agriculture, la musique et l'édition. Les systèmes de droits de PI captent, canalisent et façonnent l'innovation. Dans un système efficace et bien équilibré, les droits exclusifs servent d'incitation qui accentue le désir inné de création.

Cette exclusivité constitue aussi un cadre de collaboration et d'investissement qui introduit les idées nouvelles dans la société. Mais l'exclusivité et le contrôle dont jouissent les créateurs et leurs investisseurs sont limités afin que d'autres puissent avoir accès aux nouveaux produits et aux nouvelles idées et s'en servir comme point de départ d'un nouveau cycle d'innovation.

Un système de droits de PI bien équilibré encourage l'innovation. Les sociétés innovantes tablent sur leurs propres droits de propriété intellectuelle et sur leur capacité de naviguer autour des droits des autres. Si les droits d'exclusivité sont exercés avec trop ou trop peu de rigueur, le déséquilibre du système de PI en résultant peut freiner l'innovation et ses bénéfices.



© AP Images/Fredrik Persson

Le Pirate Party de Suède préconise la liberté d'échange des fichiers de musique et la suppression des droits d'auteur.

TROUVER L'ÉQUILIBRE

Au cours de la dernière décennie, les droits de propriété intellectuelle qui étaient plus ou moins l'apanage des pays riches se sont étendus aux pays plus pauvres, mais rien dans les recherches, les discussions, les réformes et la formation concernant la propriété intellectuelle de ces dernières années n'indique que l'on approche d'un consensus mondial sur l'impact des systèmes de PI sur le bien-être de l'humanité, a fortiori sur l'effet bénéfique ou pernicieux que les réformes possibles pourraient avoir sur la société dans son ensemble.

Lorsque les patriciens de Venise adoptèrent la première loi sur les brevets en 1474, 116 votèrent pour et 10 contre. La fin du XIX^e siècle fut une époque de débats houleux dans de nombreux pays concernant leur adhésion au premier cycle des traités internationaux régissant la propriété intellectuelle et, aujourd'hui encore, des groupes bien en place continuent d'arguer pour ou contre le renforcement des droits de propriété intellectuelle.

Le déséquilibre quasi inévitable des systèmes de droits

de PI explique le débat intense qui entoure ces droits depuis des années. Les défenseurs des malades au Brésil, en Afrique du Sud et ailleurs avancent que les brevets sur les médicaments antisida sont trop exclusifs pour permettre aux patients d'avoir un légitime accès aux produits existants, alors que les chercheurs contrent en disant que l'affaiblissement des brevets détruirait les incitations à investir les fortunes requises pour élaborer de nouveaux médicaments. Des logiciels, des morceaux de musique et des vidéos sont téléchargés sur le net à la consternation de l'établissement industriel. En même temps, l'irruption soudaine sur la scène suédoise du Pirate Party (Parti pirate), qui fait campagne pour le partage des fichiers de musique et l'élimination des brevets, montre qu'il est impossible de prédire avec la moindre certitude l'avenir des droits de propriété intellectuelle.

Pour illustrer comment les systèmes de PI se déséquilibrent, imaginons une société toute simple, composée de deux personnes, vous et moi. Vous voulez avoir libre accès à mes innovations (sans restriction de propriété intellectuelle) mais vous voulez limiter mon accès aux vôtres (exclusivité). De mon côté, je veux avoir accès à vos innovations mais je veux un contrôle exclusif des miennes. Si j'invente un nouveau médicament et que vous enregistrez une nouvelle chanson, vous voulez utiliser mon médicament et je veux écouter votre chanson. Nous pouvons essayer de nous bloquer l'un l'autre en gardant notre invention secrète mais nous aurons des difficultés à attirer des investisseurs et nous risquons de ne plus innover.

Il existe un conflit inhérent entre nos désirs opposés – exclusivité pour notre invention et accès à celle de l'autre. Nous pouvons arriver à un compromis ou non. La seule solution possible ne satisfait aucun de nous mais est bonne pour la société. La solution gagnant-gagnant est un système de PI équilibré où chacun de nous peut avoir une certaine exclusivité en tant qu'inventeur et un accès limité aux innovations de l'autre.

Équilibrer les systèmes de droits de PI est une bonne idée dans un environnement où l'innovation est mondialisée. Par exemple, on tourne des films à Hollywood, en Inde (Bollywood) et au Nigéria (Nollywood). Les producteurs hollywoodiens demandent un renforcement de l'application des droits d'auteur à l'étranger parce que le copiage sauvage de leurs films réduit leurs bénéfices. Mais ils ne seraient pas très convaincants s'ils disaient simplement : « Protégez mes droits dans votre pays parce que c'est avantageux pour moi. » Ils persuadent



Ouverture en Inde du film américain *Spider-Man 3*. Les cinéastes des deux pays veulent une ferme application des droits d'auteur.

L'EXPRESSION DU CHOIX PERSONNEL

Les droits de propriété intellectuelle peuvent être considérés comme des instruments de compétitivité et de croissance économique, les activités connexes aux brevets et aux droits d'auteur étant liées au produit intérieur brut. Mais les systèmes de droits de PI peuvent aussi être vus comme des instruments grâce auxquels les innovateurs expriment leur choix personnel concernant leur création. De ce point de vue, la propriété intellectuelle ne participe pas uniquement des intérêts commerciaux mais aussi du développement humain : la liberté de choix dans notre expression personnelle et dans la manière dont nous vivons notre vie. Tel auteur peut se satisfaire de donner

accès libre à son œuvre dans Wikipédia, tel autre préférera publier un article sous copyright. Les innovateurs doivent avoir ce choix.

L'innovation et la législation de la propriété intellectuelle ont toujours fait des gagnants et des perdants et elles en feront toujours. On peut trouver cela choquant. Mais plutôt que de choisir des gagnants, le rôle du gouvernement devrait être de faire en sorte que le système de droits de PI préserve l'équilibre entre le droit de l'innovateur d'exclure les autres et le droit des autres d'avoir accès à son innovation. Un système de droits de PI peut offrir plus de liberté individuelle et susciter plus de concurrence qu'un système centralisé de dons, subventions et prix accordés par les gouvernements et les associations philanthropiques. Les systèmes centralisés peuvent pousser l'innovation dans une direction spécifique choisie par l'État mais au prix de la liberté et du choix individuel.

L'enthousiasme de l'inventeur, la fierté de l'auteur, la confiance de l'entrepreneur, la concurrence – tels sont les facteurs sur lesquels nous pouvons faire fond avec les innovateurs partout dans le monde. Ce faisant, nous devons aussi faire en sorte que tous les individus de toutes les couches de la société puissent avoir facilement accès aux fruits de l'innovation, en médecine, dans l'alimentation, dans les arts et dans l'éducation. ■

Les opinions exprimées dans cet article ne reflètent pas nécessairement le point de vue ou la politique du gouvernement des États-Unis.

mieux lorsqu'ils disent : « Soutenez un système efficace et bien équilibré de droits de propriété intellectuelle parce qu'il vous aidera. »

Et, de fait, j'ai entendu des producteurs indiens et nigériens se plaindre du piratage endémique de leurs films... dans des magasins américains! Tout le monde trouve son intérêt dans un système équilibré de PI qui favorise l'innovation partout.

Qu'il protège des médicaments sauvant des vies humaines ou des modes d'expression culturelle comme des films ou de la musique, un système de droits de PI comprend des mécanismes destinés à équilibrer, au cas par cas, l'accès et l'exclusivité. Les spécificités procédurales et juridiques diffèrent en fonction du type d'innovation, des droits de propriété intellectuelle applicables et du pays, mais toutes ont un point commun : elles offrent aux innovateurs des moyens d'obtenir des droits exclusifs et aux autres des manières d'avoir accès aux innovations protégées par les droits de propriété intellectuelle, y compris la négociation et les procédures judiciaires. Les entreprises et les organisations œuvrant dans le cadre du système de droits de PI cherchent donc à renforcer son efficacité.

Ressources complémentaires (en anglais)

Livres et articles

Aguirre, DeAnne, Laird Post, and Sylvia Ann Hewlett. “The Talent Innovation Imperative.” *Strategy and Business*, no. 56 (Autumn 2009): pp. 38-49.

“American Ingenuity: The Culture of Creativity That Made a Nation Great.” *U.S. News and World Report* (Special Collector’s Edition) (2003): entire issue.

“America’s Young Innovators in the Arts and Sciences.” *Smithsonian* (Fall 2007): entire issue.
http://www.smithsonianmag.com/issue/Fall_2007.html

Andrew, James P., Emily Stover DeRocco, and Andrew Taylor. *The Innovation Imperative in Manufacturing: How the United States Can Restore Its Edge*. National Association of Manufacturers. March 2009.
<http://www.nam.org/~/media/AboutUs/ManufacturingInstitute/innovationreport.ashx>

Andrew, James P., et al. *Innovation 2009: Making Hard Decisions in the Downturn*. The Boston Consulting Group. April 2009.
http://www.bcg.com/impact_expertise/publications/files/BCG_Innovation_2009_Apr_2009.pdf

Andrew, James P., and Harold L. Sirkin. *Payback: Reaping the Rewards of Innovation*. Boston, MA: Harvard Business School Press, 2006.

Bahree, Megha. “Citizen Voices.” *Forbes* (November 20, 2008).
http://www.forbes.com/free_forbes/2008/1208/083.html

Berkun, Scott. *The Myths of Innovation*. Sebastopol, CA: O’Reilly Media, 2007.

Bogusky, Alex M., and John Winsor. *Baked-In: Creating Products and Businesses That Market Themselves*. Chicago, IL: B2 Books, 2009.

Carroll, Kevin. *The Red Rubber Ball at Work: Elevate Your Game Through the Hidden Power of Play*. New York, NY: McGraw-Hill, 2009.

Casnocha, Ben. *My Start-Up Life: What a (Very) Young CEO Learned on His Journey Through Silicon Valley*. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 2007.

Friedel, Robert D. *A Culture of Improvement: Technology and the Western Millennium*. Cambridge, MA: MIT Press, 2007.

Gelb, Michael, and Sarah M. Caldicott. *Innovate Like Edison: The Success System of America’s Greatest Inventor*. New York, NY: Dutton, 2007.

Gollin, Michael A. *Driving Innovation: Intellectual Property Strategies for a Dynamic World*. New York, NY: Cambridge University Press, 2008.

Govindarajan, Vijay, and Chris Trimble. *Ten Rules for Strategic Innovators: From Idea to Execution*. Boston, MA: Harvard Business School Press, 2005.

Hewlett, Sylvia A., Laura Sherbin, and Karen Sumberg. “How Gen Y and Boomers Will Reshape Your Agenda.” *Harvard Business Review*, vol. 87, no. 7/8 (July-August 2009): pp. 71-76.

Jeary, Tony. *Strategic Acceleration: Succeed at the Speed of Life*. New York, NY: Vanguard Press, 2009.

Lewis, Elmer E. *Masterworks of Technology: The Story of Creative Engineering, Architecture, and Design*. Amherst, NY: Prometheus Books, 2004.

Marklund, Göran, Nicholas S. Vonortas, and Charles W. Wessner, eds. *The Innovation Imperative: National Innovation Strategies in the Global Economy*. Northampton, MA: Edward Elgar Publishing Inc., 2009.

Miller, Robert C., Bernard J. LeBoeuf, and Associates. *Developing University-Industry Relations: Pathways to Innovation From the West Coast.* San Francisco, CA: Jossey-Bass, 2009.

Moore, Jina. "How Charities Harness Social Media for a Social Impact." *Christian Science Monitor* (September 8, 2009).
<http://features.csmonitor.com/innovation/2009/09/08/how-charities-harness-social-media-for-a-social-impact/>

Pink, Daniel H. *A Whole New Mind: Moving From the Information Age to the Conceptual Age.* New York, NY: Riverhead Books, 2005.

Rogers, Everett M. *Diffusion of Innovations.* 5th ed. New York, NY: Free Press, 2003.

Slim, Pamela. *Escape From Cubicle Nation: From Corporate Prisoner to Thriving Entrepreneur.* New York, NY: Portfolio, 2009.

Smil, Vaclav. *Creating the Twentieth Century: Technical Innovations of 1867-1914 and Their Lasting Impact.* New York, NY: Oxford University Press, 2005.

"Special Section: Innovation and Creativity." *Success* (September 2009): pp. 50-57.

"35 Innovators Under 35." *Technology Review* (August 12, 2009).
<http://www.technologyreview.com/article/23212/>

Tucker, Robert B. *Driving Growth Through Innovation: How Leading Firms Are Transforming Their Futures.* 2nd ed. San Francisco, CA: Berrett-Koehler Publishers, 2008.

Wessner, Charles W., ed. *Innovation Policies for the 21st Century: Report of a Symposium.* Committee on Comparative Innovation Policy: Best Practice for the 21st Century. National Research Council of the National Academies. Washington, DC: National Academies Press, 2007.

Zachary, G. Pascal. *The Global Me: New Cosmopolitans and the Competitive Edge — Picking Globalism's Winners and Losers.* New York, NY: PublicAffairs, 2000.

Sites Internet

Foreign Policy Research Institute Program on Teaching Innovation

Addresses the history of innovation from economic, scientific/technological, and sociological perspectives.
<http://www.fpri.org/education/innovation/>

Innovation and Economic Growth: Lessons From the Story of ENIAC

Audio lecture from electronics pioneer Rocco Martino on how the computer became the catalyst for the largest increase of international wealth in history.
<http://www.fpri.org/multimedia/20090309.martino.eniac.html>

Innovation — Life, Inspired

Companion Web site to Public Broadcasting System's 2004 television series.
<http://www.pbs.org/wnet/innovation/>

Innovation Timeline

Traces innovations from the invention of fire.
<http://www.wired.com/culture/geekipedia/magazine/geekipedia/innovation>

Jerome and Dorothy Lemelson Center for the Study of Invention and Innovation

Established at the National Museum of American History of the Smithsonian Institution to document the stories of innovators and their discoveries.
<http://invention.smithsonian.org/home/>

What Matters: Innovation

McKinsey & Company site featuring essays by researchers, academics, journalists, policy makers, and executives on big questions.
<http://whatmatters.mckinseydigital.com/innovation>

Filmographic

ABC's Nightline: If You Can't Beat 'Em, Blog 'Em (2005)

http://ffh.films.com/id/12407/If_You_Cant_Beat_Em_Blog_Em.htm

Summary: Examines the blogger community, reviews major news stories that were broken by bloggers,

demonstrates ways in which blogging differs from traditional reporting methods, and presents interviews with individuals who have used their personal blogs in innovative ways.
Running time: 22 minutes.

Masters of Technology (2004)

<http://shop.wgbh.org/product/show/10160>

Producer: WGBH Boston (Public Broadcasting System)

Summary: A series of one-on-one conversation, with exceptional men and women who have made a significant impact on technology.

Running time: Five parts, 30 minutes each.

October Sky (1999)

<http://www.imdb.com/title/tt0132477>

Director: Joe Johnston

Summary: The true story of Homer Hickham, a coal miner's son who developed an interest in rocketry after he was inspired by the Sputnik launch. With a group of friends, he experiments with rockets they build themselves, and they are encouraged by a teacher to enter the National Science Awards competition.

Running time: 108 minutes.

Swiss Family Robinson (1960)

<http://www.imdb.com/title/#0054357/>

Director: Ken Annakin

Summary: The heroic tale of a shipwrecked family on a deserted island that uses teamwork and ingenuity to overcome the obstacles of nature and transform their new home into a "civilized" community.

Running time: 126 minutes.

Ten9Eight: Shoot for the Moon (2009)

<http://ten9eight.com>

Director: Mary Mazzio

Summary: Inspirational stories of several teens from low-income communities who competed in the Oppenheimer Funds/NFTE National Youth Entrepreneurship Challenge 2009.

Running time: 85 minutes.

They Made America (2004)

<http://www.pbs.org/wgbh/theymadeamerica/>

Producer: Public Broadcasting System

Summary: Profiles 12 American innovators whose ideas and entrepreneurial spirit gave birth to commercial milestones such as the steamboat and cultural touchstones such as the Barbie doll.

Running time: Four parts; 60 minutes each.

Le département d'État des États-Unis décline toute responsabilité quant au contenu ou à la disponibilité de la documentation indiquée ci-dessus. Tous les sites Internet étaient en service en novembre 2009.

maintenant sur Facebook



ENGAGING THE WORLD



UNE REVUE MENSUELLE
DANS DIFFÉRENTES LANGUES

<http://america.gov/publications/ejournalusa.html>

Revue électronique du département d'État des États-Unis